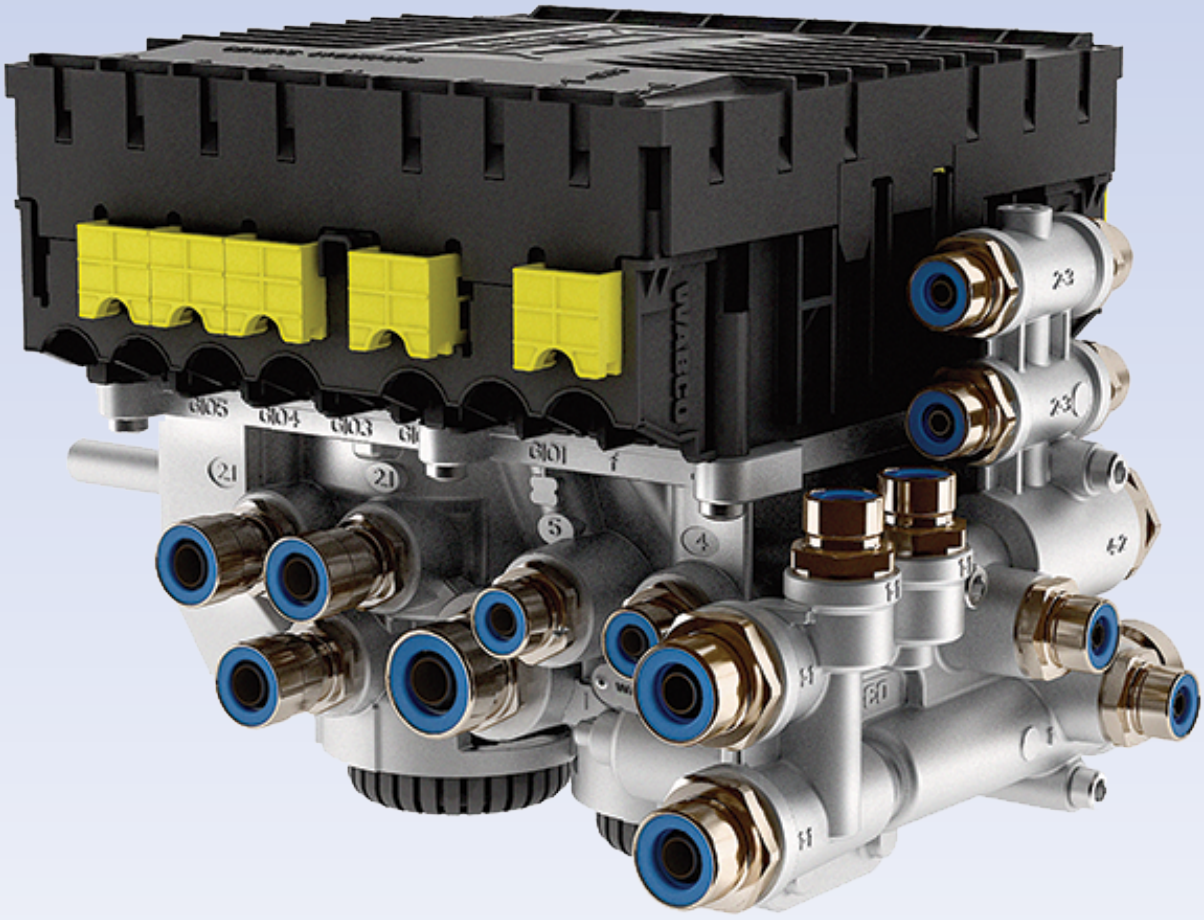
TEBS E

VERSIONEN E0 BIS E5

SYSTEMBESCHREIBUNG



WABCO

TEBS E

ELEKTRONISCHES BREMSSYSTEM FÜR ANHÄNGEFAHRZEUGE (VERSIONEN TEBS E0 BIS E5)

SYSTEMBESCHREIBUNG

Ausgabe 8

Die Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Die aktuelle Version finden Sie unter folgendem Link
http://www.wabco.info/8150200933

© 2015 WABCO Europe BVBA – Alle Rechte vorbehalten.

WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten.
Version 3 / 09.2015(de)
815 020 093 3

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungsverzeichnis 5

2 Allgemeine Hinweise 6

3 Sicherheitshinweise 11

4 Einleitung 13

4.1 Systemaufbau 14

4.1.1 Bremssystem 14

4.1.2 Bremssystem mit konventioneller Luftfederung 15

4.1.3 Elektronisch geregelte Luftfederung 18

4.2 Übersicht der Funktionen 20

5 Bremssystem 23

5.1 Systemausführung 23

5.2 Verwendungsbereich 23

5.3 Gutachten und Normen 24

5.4 ABS-Konfigurationen 25

5.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage 30

5.6 Bestandteile des TEBS E Modulators 33

5.7 Versorgung 33

5.7.1 Funktionstest beim Einschalten bzw. Ankuppeln 33

5.7.2 Spannungsversorgung über Bremslicht (24N) 33

5.7.3 Betrieb über Batterie im Anhängefahrzeug 34

5.7.4 Multi-Voltage 34

5.8 Systemüberwachung 36

5.8.1 Warnungen und Systemmeldungen 36

5.8.2 Pneumatische Redundanz 38

5.9 Bremsfunktionen 39

5.9.1 Sollwerterkennung 39

5.9.1.1 Externer Sollwertdrucksensor 39

5.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB) 41

5.9.2.1 Mechanische Federungen 44

5.9.3 Druckregelung 46

5.9.4 Überlastschutz 46

5.9.5 Anti-Blockier-System (ABS) 47

5.9.6 Roll Stability Support (RSS) 49

5.9.7 Stillstandsfunktion 50

5.9.8 Notbremsfunktion 50

5.9.9 Prüfmodus 51

5.10 ECU interne Funktionen 52

5.10.1 Kilometerzähler 52

5.10.2 Servicesignal 53

5.10.3 ServiceMind 53

5.10.4 Ausgabe der Achslast 54

5.10.5 Notizbuchfunktion 57

5.10.6 Service Dokumentation (ab TEBS E5) 57

5.10.7 Betriebsdatenspeicher (ODR) 58

6 GIO-Funktionen 61

6.1 Liftachssteuerung 62

6.2 Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung 67

6.3 Integrierte elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS) 68

Inhaltsverzeichnis

6.3.1 Sollniveauregelung ... 75
6.3.2 Fahrniveaus ... 77
6.3.3 Grüne Warnlampe ... 79
6.3.4 Temporäre Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung ... 80
6.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2) und RtR ... 82
6.5 Anfahrhilfe ... 84
6.6 Externer Achslastsensor ... 88
6.7 Dynamische Radstandsregelungen ... 90
6.7.1 Rangierhilfe (OptiTurn™) ... 90
6.7.2 Stützlastreduzierung (OptiLoad™) ... 92
6.7.3 Anschluss der Komponenten ... 94
6.8 Zwangssenken und Ausschalten der Liftachsfunktion ... 98
6.9 RSS-aktiv-Signal (ab TEBS E2) ... 101
6.10 ABS-aktiv-Signal (ab TEBS E2) ... 101
6.11 Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) ... 102
6.12 Spannungsversorgung und Datenkommunikation an GIO5 ... 104
6.13 Geschwindigkeitssignal ... 105
6.14 Dauerplus 1 und 2 ... 106
6.15 Straßenfertigerbremse ... 107
6.15.1 Näherungsschalter ... 111
6.16 Trailer Extending Control ... 113
6.17 Aktuelle Fahrzeuglänge (Trailer Length Indication) (ab Version TEBS E4) ... 115
6.18 Kippwarnung (Roll Stability Adviser) ... 117
6.19 Überlast-Erkennung ... 119
6.20 SafeStart ... 120
6.21 Elektronische Parkbremse (ab Version TEBS E4) ... 122
6.22 Entspannungsfunktion (Bounce Control) ... 125
6.23 Sperrung der Lenkachse ... 126
6.24 Gabelstaplerregelung ... 128
6.25 Bremslösefunktion ... 130
6.26 Notfallbremslicht (Emergency Brake Alert) ... 131
6.27 Wegfahrsperre (Immobilizer) ... 133
6.28 Frei konfigurierbare Funktionen ... 139

7 Externe Systeme ... 140
7.1 Elektronisches Erweiterungsmodul ... 140
7.1.1 TailGUARD-Funktionen ... 142
7.1.2 Anbindung von ISO 12098 ... 149
7.1.3 Batterieversorgung und Batterieladung ... 149
7.2 Trailer Remote Control ... 152
7.3 Externe ECAS ... 153
7.4 Trailer Central Electronic ... 154
7.5 Reifendrucküberwachung (OptiTire) ... 155
7.6 Telematik (TX-TRAILERGUARD) ... 158

8 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung ... 159
8.1 Sicherheitshinweise ... 159
8.2 Daten zum TEBS E Modulator ... 160
8.3 Anschlüsse ... 161
8.4 Einbau im Fahrzeug ... 163
8.4.1 RSS-Einbauvorschrift ... 164
8.5 Kabelmontage / Kabelfixierung ... 166
8.6 Einbau Wegsensor ... 168

Inhaltsverzeichnis

8.7 Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer) . . . 171
8.8 Einbau Trailer Remote Control . . . 171
8.9 Einbau TailGUARD-Komponenten . . . 172
8.10 Einbau eTASC . . . 183

9 Inbetriebnahme . . . 184
9.1 Bremsberechnung . . . 184
9.2 Parametrierung mittels TEBS E Diagnose Software . . . 184
9.3 Funktionstest . . . 186
9.4 Inbetriebnahme der LIN-Ultraschallsensoren . . . 186
9.5 Kalibrierung der Wegsensoren . . . 188
9.5.1 Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung . . . 191
9.6 Dokumentation . . . 192

10 Bedienung . . . 193
10.1 Warnmeldungen . . . 193
10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control . . . 193
10.3 Bedienung der ECAS-Niveauregelung . . . 202
10.3.1 Bedienung der ECAS-Niveauregelung (ohne eTASC) . . . 202
10.3.2 Bedienung der ECAS-Niveauregelung mit eTASC . . . 204
10.4 Bedienung der Anfahrhilfe . . . 205
10.5 Bedienung OptiLoad/OptiTurn . . . 205
10.6 Bedienung Liftachsen . . . 206
10.7 Bedienung des Immobilizers . . . 206

11 Werkstatthinweise . . . 207
11.1 Wartung . . . 207
11.2 Systemschulung und PIN . . . 207
11.3 Diagnose Hardware . . . 208
11.4 Prüfungen / Simulationen . . . 209
11.5 Austausch und Reparatur . . . 211
11.6 Zugabstimmung . . . 213
11.7 Entsorgung / Recycling . . . 214

12 Anhang . . . 215
12.1 Pneumatische Anschlüsse für TEBS E . . . 215
12.2 Pinbelegung . . . 217
12.2.1 TEBS E Modulatoren . . . 217
12.2.2 Elektronisches Erweiterungsmodul . . . 219
12.3 Kabelübersicht . . . 222
12.3.1 Kabelübersicht „Modulator“ . . . 223
12.3.2 Kabelübersicht „Elektronisches Erweitungsmodul“ . . . 229
12.4 GIO-Schemata . . . 231
12.5 Bremsschemata . . . 233

1 Abkürzungsverzeichnis

ABKÜRZUNG	BEDEUTUNG
ABS	(engl. Anti-Lock BrakingSystem); Anti-Blockier-System
ADR	(franz. Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route); Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
ALB	Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung
BAT	Batterie
BO	Betriebs-Ordnung; BO-Kraftkreis = Betriebs-Ordnung-Kraftfahrzeuge-Kreis
BVA	Bremsbelagverschleißanzeige
CAN	(engl. Controller Area Network); asynchrones, serielles Bussystem für die Vernetzung von Steuergeräten in Automobilen
ECAS	(engl. Electronically Controlled Air Suspension); elektronisch geregelte Luftfederung
ECE	(engl. Economic Commission for Europe), Wirtschaftskommission für Europa
ESD	(engl. Electrostatic Discharge); elektrostatische Entladung
eTASC	(engl. electronic Trailer Air Suspension Control); Drehschieberventil mit RTR- und ECAS-Funktion
GGVS	Gefahrgut-Verordnung Straße (deutsche Entsprechung der ADR)
GIO	(engl. Generic Input/Output); programmierbarer Ein-/Ausgang
IR	Individual-Regelung; individuelle Regelung von sensierten Rädern einer Seite
ISO	(engl. International Organization for Standardization); Internationale Organisation für Normung
ISS	(engl. Integrated Speed Switch); integrierter Geschwindigkeitsschalter
LACV-IC	(engl. Lifting Axle Control Valve, Impulse-Controlled); impulsgesteuertes Liftachsteuerventil
LIN	(engl. Local Interconnect Network); Spezifikation für ein serielles Kommunikationssystem, auch LIN-Bus; Schnittstelle der Sensoren
MAR	Modifizierte Achs-Regelung; Regelung von zwei sensierten Rädern einer Achse
MSR	Modifizierte Seiten-Regelung; Regelung von zwei sensierten Rädern einer Fahrzeugseite
ODR	(engl. Operating Data Recorder); Betriebsdatenspeicher
PEM	(engl. Pneumatic Extension Module); Pneumatisches Erweiterungs-Modul
PLC	(engl. Power Line Communication); Datenkommunikation über Kabel der Stromversorgung
PREV	(engl. Park Release Emergency Valve); Park-Löse-Sicherheitsventil
PUK	(engl. Personal Unblocking Key); Persönliche Nummer zum Entsperren
PWM	Pulsweitenmodulation; Modulationsart, bei der eine technische Größe (z. B. elektrischer Strom) zwischen zwei Werten wechselt
RSD	(engl. Rotary Slide Detection); Drehschiebererkennung
RSS	(engl. Roll Stability Support); Fahrstabilitätsregelung
RtR	(engl. Return to Ride) Rückkehr ins Fahrniveau (Luftfederung)
SHV	(engl. Select High Ventil); Ventil zur Aussteuerung des höheren Druckes
SLV	(engl. Select Low Ventil); Ventil zur Aussteuerung des niedrigeren Druckes
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (gültig für Deutschland)
TASC	(engl. Trailer Air Suspension Control); Drehschieberventil mit RTR-Funktion
TEBS	(engl. Electronic Braking System for Trailers); elektronisches Bremssystem für Anhänger
TLI	(engl. Trailer Length Indication); Aktuelle Fahrzeuglänge
TT	(engl. Timer Ticks); interne Messeinheit der Wegsensoren
USB	(engl. Universal Serial Bus); serielles Bussystem zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten

2 Allgemeine Hinweise

Zweck der Druckschrift

Diese Druckschrift richtet sich sowohl an den Hersteller von Anhängefahrzeugen als auch an Werkstätten.

Haftungsausschluss

Für die bereitgestellten Informationen in dieser Druckschrift übernehmen wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Alle technischen Angaben, Beschreibungen und Bilder gelten für den Tag der Drucklegung dieser Druckschrift bzw. ihrer Nachträge. Wir behalten uns Änderungen durch ständige Weiterentwicklung vor.

Der Inhalt dieser Druckschrift stellt weder Garantien oder zugesicherte Eigenschaften dar, noch können sie als solche ausgelegt werden. Eine Haftung für Schäden ist grundsätzlich ausgeschlossen, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit von uns zu vertreten ist oder sonstige zwingend gesetzliche Bestimmungen dem entgegenstehen.

Texte und Grafiken unterliegen unserem Nutzungs- und Verwendungsrecht, Vervielfältigung oder Verbreitung in jeglicher Form bedürfen unserer Zustimmung.
Aufgeführte Markenbezeichnungen, auch wenn diese nicht in jedem Fall als solche gekennzeichnet sind, unterliegen dennoch den Regeln des Kennzeichnungsrechts. Sollten sich aus der Verwendung der in dieser Druckschrift befindlichen Informationen Streitigkeiten rechtlicher Art ergeben, unterliegen diese ausschließlich den Regeln des nationalen Rechts.

Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieser Druckschrift der geltenden Rechtslage, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile der Druckschrift in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.

Verwendete Symbolik

⚠ WARNUNG	**Bezeichnet eine mögliche Gefahrensituation** Bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises können schwere Personenschäden oder Tod die Folge sein. – *Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Warnhinweis, um Verletzungen oder den Tod von Personen zu vermeiden.*
⚠ VORSICHT	**Bezeichnet eine mögliche Gefahrensituation** Bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises können leichte oder mittelschwere Personenschäden die Folge sein. – *Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Warnhinweis, um Verletzungen von Personen zu vermeiden.*

VORSICHT	**Bezeichnet einen möglichen Sachschaden** Bei Nichtbeachten des Sicherheitshinweises können Sachschäden die Folge sein. – *Befolgen Sie die Anweisungen in diesem Warnhinweis, um Sachschäden zu vermeiden.*

Wichtige Informationen, Hinweise und/oder Tipps, die Sie unbedingt beachten müssen.

Verweis auf Informationen im Internet

– Handlungsschritt

⇨ Ergebnis einer Handlung

■ Aufzählung/-listung

TEBS E VERSION	DAS SYSTEM UMFASST:	STAND
TEBS E	TEBS E ab Version 0	Juli 2007
TEBS E1	TEBS E ab Version 1	September 2008
TEBS E1.5	TEBS E ab Version 1.5	Dezember 2009
TEBS E2	TEBS E ab Version 2 Elektronisches Erweiterungsmodul / Trailer Remote Control ab Version 0	November 2010
TEBS E2.5	TEBS E ab Version 2.5 Elektronisches Erweiterungsmodul / Trailer Remote Control ab Version 1	Januar 2012
TEBS E4	TEBS E ab Version 4 Elektronisches Erweiterungsmodul / Trailer Remote Control ab Version 2	Januar 2014
TEBS E5	TEBS E ab Version 5 Elektronisches Erweiterungsmodul / Trailer Remote Control ab Version 2	Oktober 2015

Technische Druckschriften

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com
– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).
– Suchen Sie die Druckschriften über die Eingabe der Druckschriftennummer.

Mit dem WABCO Online-Produktkatalog INFORM haben Sie einen komfortablen Zugang zur kompletten technischen Dokumentation.

Alle Druckschriften sind im PDF-Format verfügbar. Für gedruckte Exemplare sprechen Sie bitte Ihren WABCO Partner an.

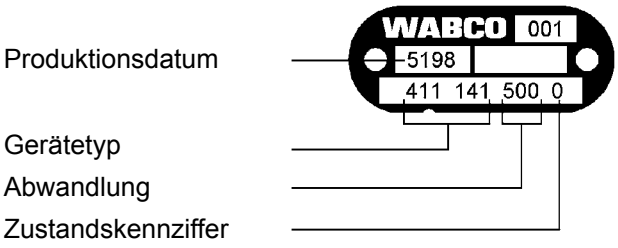
Bitte beachten Sie, dass die Druckschriften nicht in allen Sprachversionen vorliegen.

DRUCKSCHRIFTENTITEL	DRUCKSCHRIFTENNUMMER
Allgemeine Reparatur- und Prüfhinweise	815 XX0 109 3
CAN-Router / CAN-Repeater – Systembeschreibung	815 XX0 176 3
TailGUARD™ Systembeschreibung	815 XX0 211 3
Diagnose Produktübersicht	815 XX0 037 3
ECAS für Anhängefahrzeuge – Systembeschreibung	815 XX0 025 3
Druckluftbremsausrüstungen für Anhängefahrzeuge	815 XX0 034 3
OptiTire™ – Systembeschreibung	815 XX0 045 3
ODR-Tracker – Bedienungsanleitung	815 XX0 149 3
SmartBoard – Bedienungsanleitung	815 XX0 138 3
SmartBoard – Systembeschreibung	815 XX0 136 3
TASC Trailer Air Suspension Control – Funktion und Montage	815 XX0 186 3
Trailer Central Electronic I / II Zentralelektronik im Anhängefahrzeug – Systembeschreibung	815 XX0 030 3
Trailer EBS E Anschlüsse – Poster	815 XX0 144 3
Trailer EBS E – Austausch des Modulators	815 980 183 3
Trailer EBS E System Übersicht – Poster	815 XX0 143 3
TX-TRAILERGUARD™ (Telematik) – Systembeschreibung	815 XX0 181 3
TX-TRAILERGUARD™	www.transics.com
Trailer Remote Control – Bedienungsanleitung	815 990 193 3
Trailer Remote Control – Einbau- und Anschlussanleitung	815 XX0 195 3
Verschraubungskatalog	815 XX0 080 3

*Sprachencode XX: 01 = Englisch, 02 = Deutsch, 03 = Französisch, 04 = Spanisch, 05 = Italienisch, 06 = Niederländisch, 07 = Schwedisch, 08 = Russisch, 09 = Polnisch, 10 = Kroatisch, 11 = Rumänisch, 12 = Ungarisch, 13 = Portugiesisch (Portugal), 14 = Türkisch, 15 = Tschechisch, 16 = Chinesisch, 17 = Koreanisch, 18 = Japanisch, 19 = Hebräisch, 20 = Griechisch, 21 = Arabisch, 24 = Dänisch, 25 = Litauisch, 26 = Norwegisch, 27 = Slowenisch, 28 = Finnisch, 29 = Estnisch, 30 = Lettisch, 31 = Bulgarisch, 32 = Slowakisch, 34 = Portugiesisch (Brasilien), 35 = Mazedonisch, 36 = Albanisch, 97 = Deutsch/Englisch, 98 = multilingual, 99 = nonverbal

Aufbau der WABCO Produktnummer

WABCO Produktnummern sind aus 10 Ziffern aufgebaut.



0 = Neugerät (Komplettgerät)
1 = Neugerät (Unterbaugruppe)
2 = Reparatursatz oder Unterbaugruppe
4 = Einzelteil
7 = Austauschgerät

Entscheiden Sie sich für WABCO Originalprodukte

WABCO Originalprodukte sind aus qualitativ hochwertigen Materialien gefertigt und werden vor dem Verlassen unserer Werke gründlich getestet. Zusätzlich haben Sie die Sicherheit, dass die Qualität aller WABCO Produkte von einem hervorragenden WABCO Kundenservice-Netzwerk unterstützt wird.

Als einer der führenden Zulieferer arbeitet WABCO mit den weltweit bedeutendsten Erstausrüstern zusammen und verfügt über die nötige Erfahrung und die erforderlichen Kapazitäten, um auch den anspruchsvollsten Produktionsstandards zu genügen. Die Qualität jedes einzelnen WABCO Produktes wird gewährleistet durch:

- Für die Serienproduktion hergestellte Werkzeuge
- Regelmäßige Überprüfung (Audits) der Zulieferer
- Umfassende „End-of-Line“ Kontrollen
- Qualitätsstandards von < 50 PPM

Der Einbau von Nachbauteilen kann Leben kosten – WABCO Originalprodukte schützen Ihr Geschäft.

WABCO Zusatzleistungen

Zusatzleistungen, die Sie mit einem WABCO Originalprodukt erhalten:

- 24 Monate Produktgarantie
- Lieferung über Nacht
- Technischer Support von WABCO
- Professionelle Schulungsangebote der WABCO University
- Zugang zu Diagnosewerkzeugen und Support durch das WABCO Servicepartnernetzwerk
- Unkomplizierte Bearbeitung von Reklamationen
- Sowie die Sicherheit der Übereinstimmung und Einhaltung der hohen Qualitätsstandards der Fahrzeughersteller.

WABCO Servicepartner

WABCO Servicepartner – das Netzwerk, auf das Sie sich verlassen können. Über 2.000 Werkstätten höchster Qualität stehen Ihnen mit mehr als 6.000 spezialisierten Mechanikern zur Verfügung, die gemäß den hohen Standards von WABCO geschult wurden und unsere modernste Systemdiagnosetechnik sowie unsere Services nutzen.

Ihr direkter Kontakt zu WABCO

Zusätzlich zu unseren Online Services stehen geschulte Mitarbeiter in unseren WABCO Kunden-Centern für Sie bereit, um Ihre technischen oder kaufmännischen Fragen umgehend zu beantworten.

Kontaktieren Sie uns, wenn Sie Unterstützung benötigen:

- Finden des richtigen Produktes
- Diagnose-Support
- Training
- System-Support
- Auftragsverwaltung

Hier finden Sie Ihren WABCO Partner:

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf:
http://www.wabco-auto.com/findwabco

3 Sicherheitshinweise

Beachten Sie alle notwendigen Vorschriften und Anweisungen:

– Lesen Sie diese Druckschrift sorgfältig durch.
Halten Sie sich unbedingt an alle Anweisungen, Hinweise und Sicherheitshinweise, um Personen- und/oder Sachschäden zu vermeiden.
WABCO gewährleistet nur dann die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung seiner Produkte und Systeme, wenn alle Informationen dieser Druckschrift beachtet werden.

– Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.

– Halten Sie die Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie regionale und nationale Vorschriften ein.

Treffen Sie Vorkehrungen für ein sicheres Arbeiten am Arbeitsplatz:

Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten am Fahrzeug vornehmen.

– Verwenden Sie – soweit erforderlich – eine Schutzausrüstung (z. B. Schutzbrille, Atemschutz, Gehörschutz).

Pedalbetätigungen können zu schweren Verletzungen führen, wenn sich Personen gerade in der Nähe des Fahrzeuges befinden. Stellen Sie folgendermaßen sicher, dass keine Pedalbetätigungen vorgenommen werden können:

– Schalten Sie das Getriebe auf „Neutral“ und betätigen Sie die Handbremse.

– Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen mit Unterlegkeilen.

– Befestigen Sie sichtbar einen Hinweis am Lenkrad, auf dem steht, dass Arbeiten am Fahrzeug durchgeführt werden und die Pedale nicht betätigt werden dürfen.

Vermeiden Sie elektrostatische Aufladungen und unkontrollierte Entladungen (ESD):

Beachten Sie bei Konstruktion und Bau des Fahrzeugs:

– Verhindern Sie Potentialunterschiede zwischen Komponenten (z. B. Achsen) und Fahrzeugrahmen (Chassis).
Stellen Sie sicher, dass der Widerstand zwischen metallischen Teilen der Komponenten zum Fahrzeugrahmen geringer als 10 Ohm ist.
Verbinden Sie bewegliche oder isolierte Fahrzeugteile wie Achsen elektrisch leitend mit dem Rahmen.

– Verhindern Sie Potentialunterschiede zwischen Motorwagen und Anhänger
Stellen Sie sicher, dass auch ohne Kabelverbindung zwischen metallischen Teilen von Motorwagen und angekoppeltem Anhänger eine elektrisch leitfähige Verbindung über die Kupplung (Königszapfen, Sattelplatte, Klaue mit Bolzen) hergestellt wird.

– Verwenden Sie bei der Befestigung der ECUs am Fahrzeugrahmen elektrisch leitende Verschraubungen.

– Verlegen Sie Kabel möglichst in metallischen Hohlräumen (z. B. innerhalb der U-Träger) oder hinter metallischen und geerdeten Schutzblenden, um Einflüsse von elektromagnetischen Feldern zu minimieren.

– Vermeiden Sie die Verwendung von Kunststoffmaterialien, wenn dadurch elektrostatische Ladungen entstehen könnten.
– Verbinden Sie beim elektrostatischen Lackieren die Masseleitung der ISO 7638 Steckverbindung (Pin 4) mit der Lackiermasse (Fahrzeugchassis).

Beachten Sie bei Reparatur und Schweißarbeiten am Fahrzeug:

– Klemmen Sie – sofern im Fahrzeug verbaut – die Batterie ab.
– Trennen Sie die Kabelverbindungen zu Geräten und Komponenten und schützen Sie Stecker und Anschlüsse vor Schmutz und Feuchtigkeit.
– Verbinden Sie beim Schweißen die Masseelektrode immer direkt mit dem Metall neben der Schweißstelle, um magnetische Felder und Stromfluss über Kabel oder Komponenten zu vermeiden.
– Achten Sie auf gute Stromleitung, indem Sie Lack oder Rost rückstandslos entfernen.
– Verhindern Sie beim Schweißen Wärmeeinwirkung auf Geräte und Kabel.

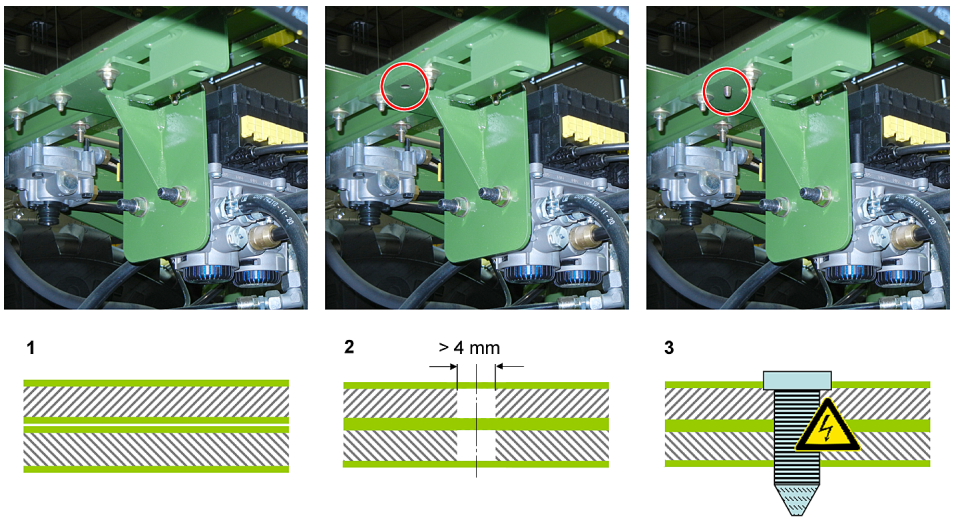
Besondere Hinweise bei Verwendung von vorgefertigten TEBS Trägermodulen zum Einbau in das Fahrzeug:

Durch Optimierung von Produktionsprozessen bei den Anhängerherstellern werden heutzutage vielfach vorgefertigte TEBS Trägermodule im Anhängefahrzeug verbaut. An diesem Querträger sind der TEBS E Modulator sowie weitere mögliche Ventile befestigt. Diese Trägermodule sind häufig lackiert, so dass beim Einbau in den Fahrzeugrahmen die elektrische Leitfähigkeit zwischen Fahrzeugrahmen und Trägermodul wiederhergestellt werden muss.

Sicherstellen der elektrischen Leitfähigkeit zwischen Trägermodul und Fahrzeugrahmen:

– Befestigen Sie das Trägermodul mit elektrisch leitenden Verschraubungen durch selbstschneidende Schrauben mit leitender Oberfläche am Fahrzeugrahmen.

Der Widerstand zwischen Trägermodul und Rahmen muss < 10 Ohm sein.



4 Einleitung

Da das Trailer EBS E ein sehr komplexes System ist, ist auch diese Systembeschreibung sehr umfangreich. Hier ein paar Hinweise zum Aufbau dieser Unterlage:

Bremssystem

In diesem Kapitel finden Sie die Beschreibung der Funktionen, die zur Erfüllung der gesetzlichen Vorschriften benötigt werden, wie dem ABS, RSS und den weiteren Funktionen der Bremssteuerung.

GIO-Funktionen

Neben der Steuerung der Radbremsen beherrscht vor allem die Trailer EBS E Premium-Variante eine Vielfalt von Funktionen, die fahrzeugspezifisch realisiert werden können. Neben den von WABCO „vorbereiteten“ Lösungen, wie der Steuerung der Luftfederanlage oder der dynamischen Radstandsregelung, wird in diesem Kapitel auch erläutert, wie frei konfigurierbare Steuerungen vom Fahrzeughersteller umgesetzt werden können.

Externe Systeme

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden externen Systemen, die an den Trailer EBS E Modulator angeschlossen werden können: elektronisches Erweiterungsmodul (inklusive Beschreibungen der möglichen Zusatzfunktionen), Trailer Remote Control (Anhänger-Fernbedienung), Reifendrucküberwachung (OptiTire™), externe ECAS, Trailer Central Electronic und Telematik (TX-TRAILERGUARD™).

Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung

In diesem Kapitel finden Sie Beschreibungen, wie einzelne Komponenten und Kabel verbaut bzw. montiert werden.

Inbetriebnahme

Neben der Inbetriebnahme und Kalibrierung wird in diesem Kapitel u.a. auch auf die Parametrierung mittels TEBS E Diagnose Software eingegangen.

Bedienung

In diesem Kapitel wird die Bedienung einiger Funktionen mittels Bedieneinheiten (SmartBoard, Trailer Remote Control etc.) genauer beschrieben.

Werkstatthinweise

Dieses Kapitel gibt vor allem Hinweise zur Wartung, Systemdiagnose, Systemschulung, Störungssuche, Zugabstimmung und zur Reparatur bzw. zum Austausch von Komponenten.

Anhang

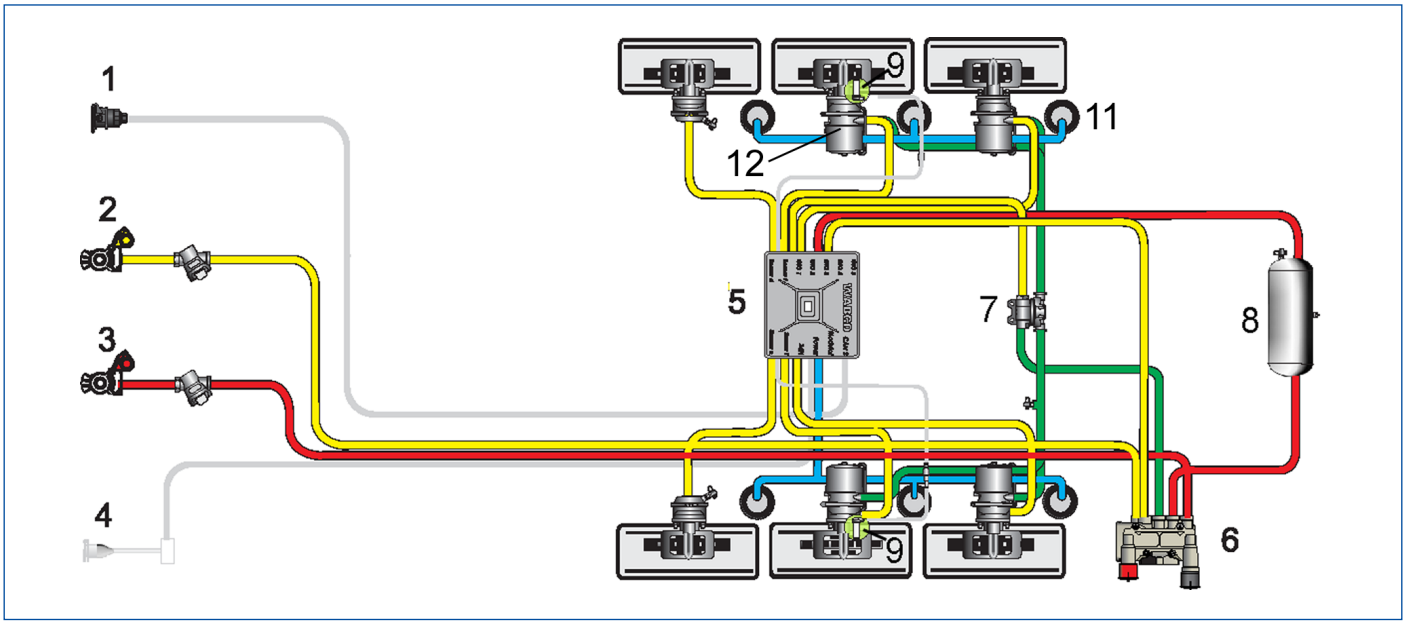
Der Anhang enthält Schemata und Übersichten.

4.1 Systemaufbau

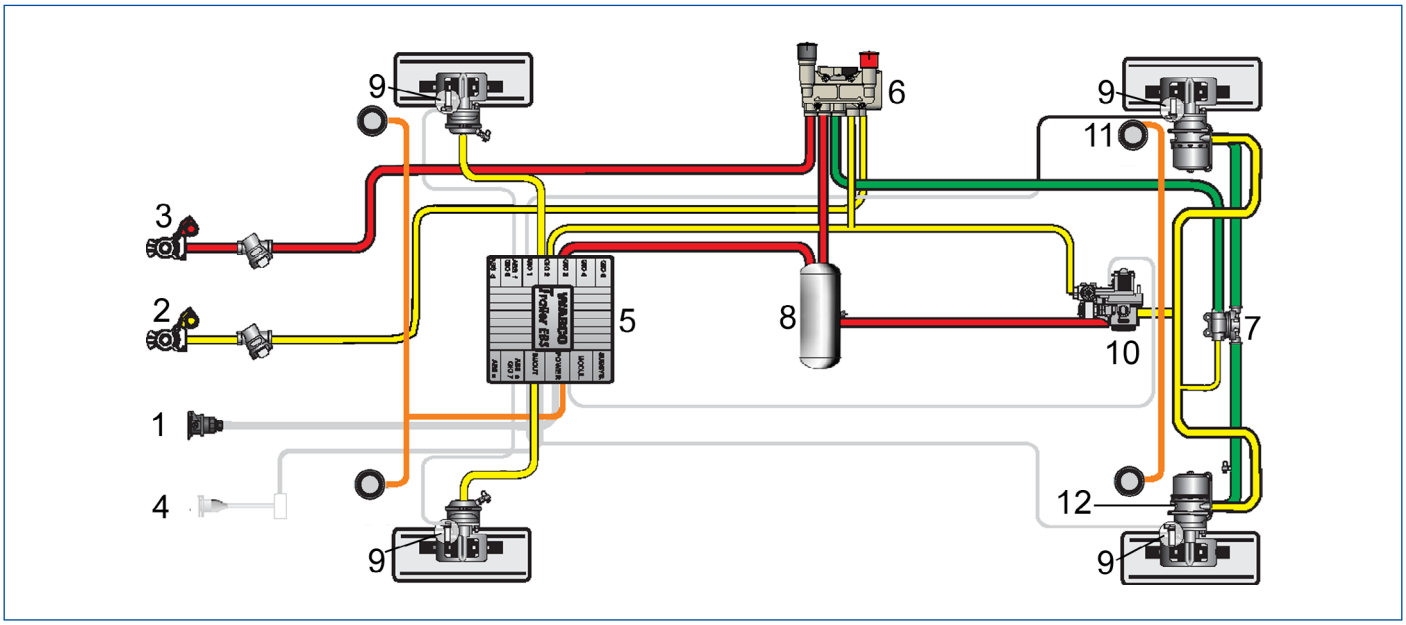
Dieses Kapitel gibt Ihnen eine grobe Übersicht über Funktion und Aufbau der Grundsysteme.

4.1.1 Bremssystem

Standard-Sattelanhänger mit ABS-Konfiguration 2S/2M



Standard-Deichselanhänger mit ABS-Konfiguration 4S/3M



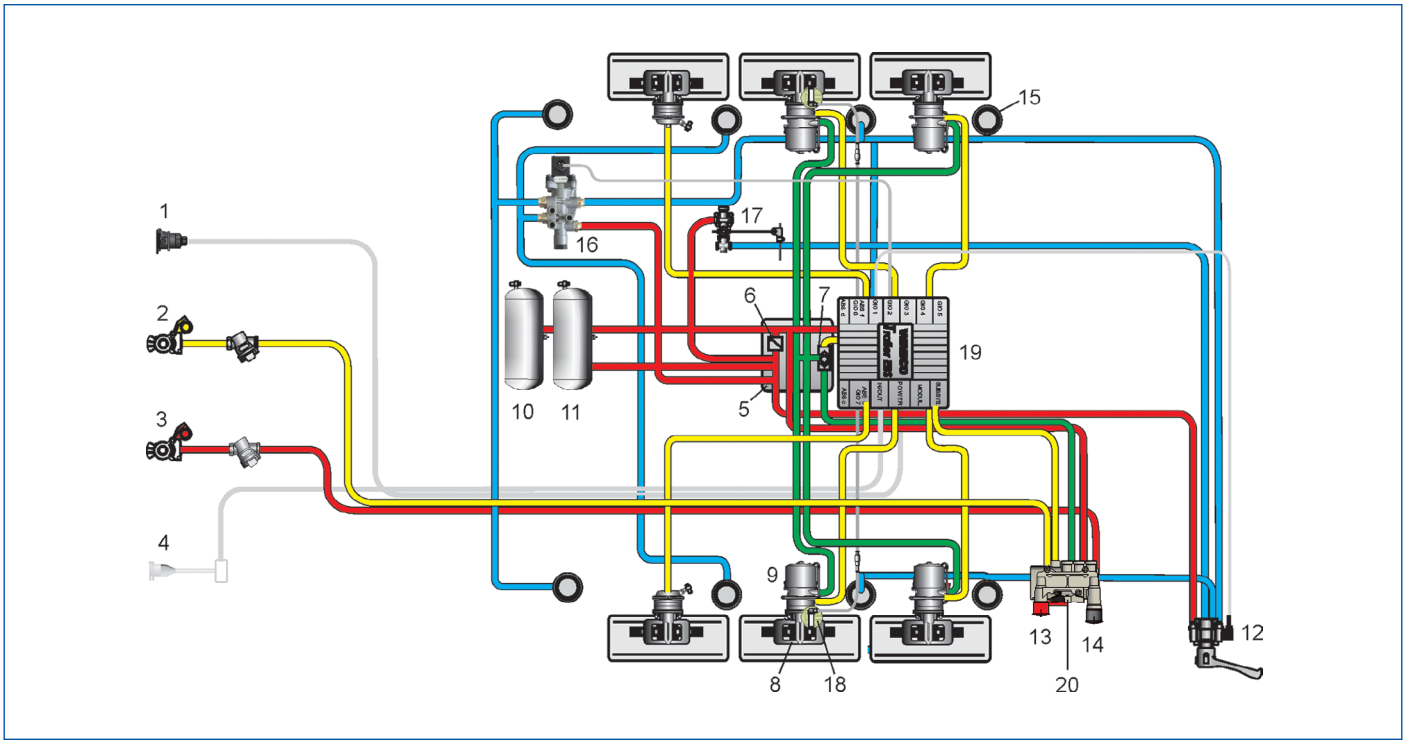
POSITION	BENENNUNG
1	Spannungsversorgung über ISO 7638
2	Bremsleitung
3	Vorratsleitung

POSITION	BENENNUNG
4	Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)
5	TEBS E Modulator (mit integrierten Drucksensoren und integriertem Redundanzventil)
6	Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV)
7	Überlastschutzventil
8	Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage
9	ABS-Drehzahlsensor
10	EBS-Relaisventil zur Steuerung der 2. Achse (3. Modulator)
11	Tragbalg
12	Tristop™ Zylinder
Die Linien stellen die Verkabelung und Verrohrung der Komponenten dar.	

4.1.2 Bremssystem mit konventioneller Luftfederung

Mit Einführung des Bremssystems Trailer EBS E ist die Verrohrung und Verkabelung der Anhängerbrems- und Luftfederungsanlage erheblich vereinfacht worden.

Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung



POSITION	BENENNUNG
1	Spannungsversorgung über ISO 7638
2	Bremsleitung
3	Vorratsleitung
4	Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)
5	Pneumatic Extension Modul (PEM)
6	Überströmventil (im PEM integriert)
7	Überlastschutzventil (im PEM integriert)

POSITION	BENENNUNG
8	Betriebsbremsteil der Tristop™ Zylinder
9	Tristop™ Zylinder
10	Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage
11	Vorratsbehälter für die Luftfederung
12	Heben-/Senkenventil (z. B. TASC)
13	Roter Knopf zur Betätigung der Parkbremsanlage (am PREV)
14	Schwarzer Knopf zum Lösen der automatischen Bremse (am PREV)
15	Tragbalg
16	Liftachsventil
17	Luftfederventil
18	ABS-Drehzahlsensor
19	TEBS E Modulator
20	Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV)
Die Linien stellen die Verkabelung und Verrohrung der Komponenten dar.	

Bremssystem

Das Anhängefahrzeug ist über die beiden Kupplungsköpfe für Vorratsdruck (3) und Steuerdruck (2) mit dem Zugfahrzeug verbunden. Über das Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV, 20) wird der Steuerdruck zum TEBS E Modulator (19) geleitet. Das PREV hat einen roten Betätigungsknopf (13) zur Betätigung der Parkbremse sowie einen weiteren schwarzen Betätigungsknopf (14) zum Lösen der bei abgekoppeltem Anhängefahrzeug automatisch betätigten Bremse.
Die Druckluft des Vorratsbehälters strömt über ein im PREV integriertes Rückschlagventil zum Pneumatic Extension Modul (PEM, 5).

Das PEM beinhaltet folgende Funktionen:

- ein Überströmventil zur Absicherung des Druckes in der Bremsanlage gegenüber der Luftfederung,
- ein Überlastschutzventil zum Schutz der Radbremsen vor Überlast – bei gleichzeitiger Betätigung von Betriebs- und Feststellbremse,
- eine Druckverteilung für Vorrat „Luftfederung“ und Vorrat „Betriebsbremse“.

Der TEBS E Modulator steuert die Betriebsbremsteile (8) der Tristop™ Zylinder (9) an. Zur Sensierung der Raddrehzahlen sind mindestens zwei ABS-Drehzahlsensoren (18) angeschlossen. Am PEM ist des Weiteren ein Prüfanschluss zum Messen des aktuellen Bremsdrucks vorhanden. Das PEM befüllt mit dem vom PREV kommenden Vorratsdruck den Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage (10).

Der TEBS E Modulator wird vom Vorratsbehälter über die gleiche Leitung mit Vorratsdruck versorgt. Über das im PEM integrierte Überströmventil wird der Vorratsbehälter für die Luftfederung (11) befüllt. Das Überströmventil hat die Aufgabe, das vorrangige Auffüllen der Vorratsbehälter „Bremse“ sicherzustellen und bei Druckverlust in der Luftfederung den Druck in der Betriebsbremsanlage zu sichern und so die Bremsfähigkeit des Anhängefahrzeugs sicherzustellen.
Zum Schutz der Radbremsen vor einer Überbeanspruchung durch Bremskraftaddition (Membranteil und Federspeicherteil der Tristop™ Zylinder gleichzeitig betätigt) ist im PEM ein Überlastschutzventil (7) integriert. Vom PEM aus wird der Druck zu den Tristop™ Zylindern (9) verteilt.

Die Parkbremse wird durch Betätigung des roten Knopfes am PREV (13) eingelegt. Dadurch wird der Parkbremsteil des Tristop™ Zylinders entlüftet, so dass die integrierte Feder die Radbremse betätigen kann. Wird bei betätigter

Parkbremse zusätzlich die Betriebsbremse benutzt, strömt der Bremsdruck über das Überlastschutzventil in den Parkbremsteil der Tristop™ Zylinder und baut so proportional zur aufgebauten Bremskraft im Betriebsbremsteil die Kraft im Parkbremsteil ab, so dass keine Kraftaddition stattfindet.

Konventionelle Luftfederungsanlage

Die konventionelle Luftfederungsanlage besteht aus einem Luftfederventil (17) und einem Heben-/Senkenventil, z. B. TASC (12), siehe Kapitel „6.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2) und RtR“ auf Seite 82. Beide Ventile werden vom PEM mit Vorratsdruck versorgt. Das Luftfederventil regelt das Fahrniveau des Anhängefahrzeugs aus, indem die Luftmenge in den Tragbälgen (15) verändert wird. Über das Heben-/Senkenventil kann das Niveau des Anhängefahrzeugs, z. B. zum Be- oder Entladen von Hand verändert werden. Des Weiteren kann ein Liftachsventil (16) verbaut sein, das in Abhängigkeit der Beladung vom TEBS E Modulator ausgesteuert wird. Das Liftachsventil wird ebenfalls vom PEM mit Vorratsdruck versorgt.

TEBS E4

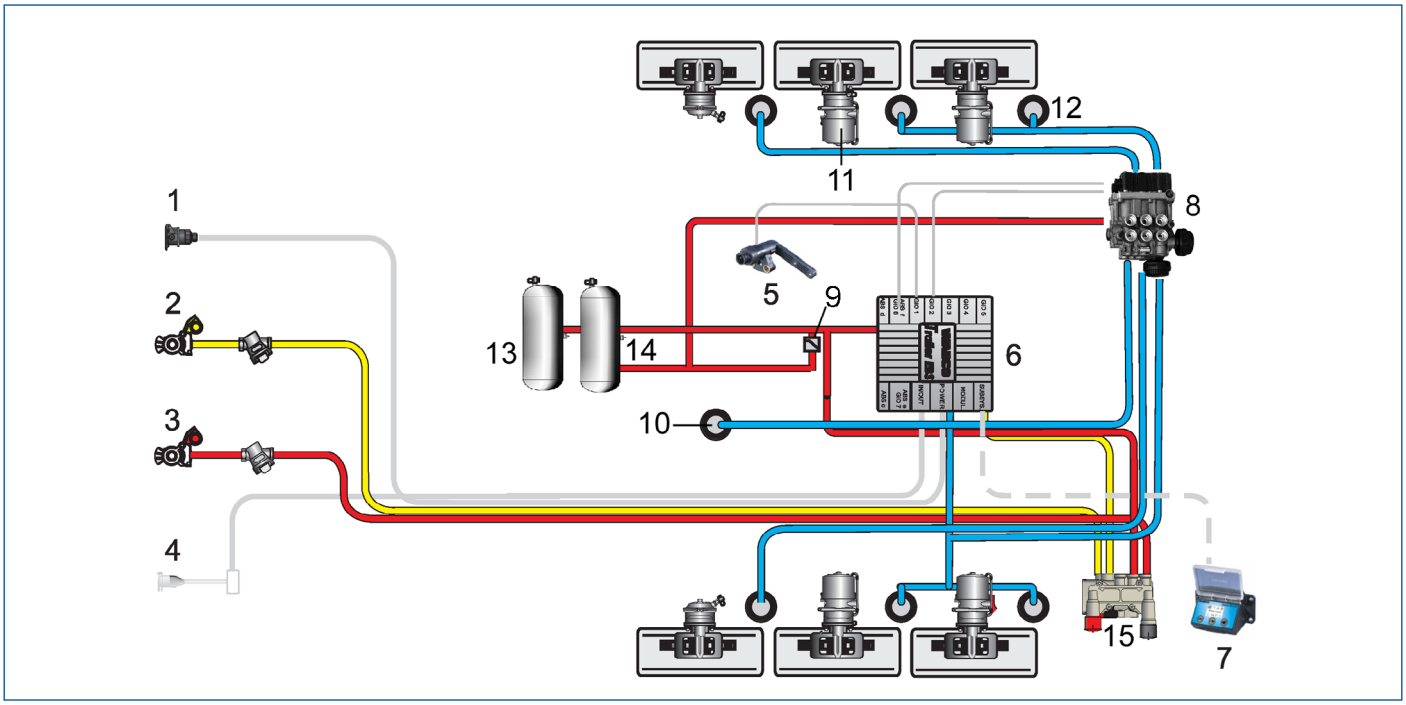
Die 2-Punkt-Regelung kann auch ohne elektronisches Erweiterungsmodul realisiert werden. Dies gilt für die Premium- oder Multi-Voltage-Variante.

Zur Steuerung der Luftfederung können ECAS-Magnetventile oder zwei eTASC verwendet werden.

4.1.3 Elektronisch geregelte Luftfederung

Eine elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS) ist Bestandteil des TEBS E Modulators (Premium).

1-Punkt-Regelung mit einem Wegsensor und einer Liftachse (für Sattelanhänger)



POSITION	BENENNUNG
1	Spannungsversorgung über ISO 7638
2	Bremsleitung
3	Vorratsleitung
4	Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)
5	Wegsensor
6	TEBS E Modulator (Premium) mit integrierter Steuereinheit und integriertem Balgdrucksensor für Liftachssteuerung
7	Externe Bedieneinheit, z. B. SmartBoard, Trailer Remote Control, ECAS-Bedieneinheit oder ECAS-Bedienbox
8	ECAS-Magnetventil (mit Liftachssteuerung)
9	Überströmventil
10	Liftbalg
11	Tristop™ Zylinder
12	Tragbalg
13	Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage
14	Vorratsbehälter für die Luftfederung
15	Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV)

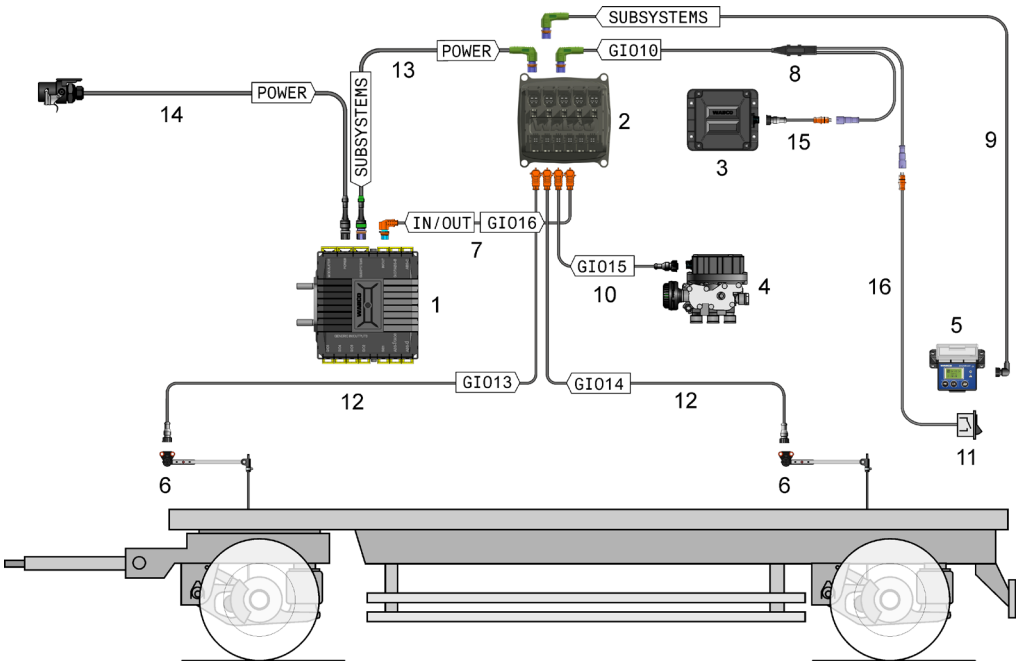
Die Linien stellen die Verkabelung und Verrohrung der Komponenten dar.
Die Bremsleitungen sind in diesem Schema nicht eingezeichnet.

2-Punkt-Regelung mit zwei Wegsensoren (ab Version TEBS E2)

TEBS E4

Die 2-Punkt-Regelung kann auch ohne elektronisches Erweiterungsmodul realisiert werden. Dies gilt für die Premium- oder Multi-Voltage-Variante.

Zur Steuerung der Luftfederung können ECAS-Magnetventile oder zwei eTASC verwendet werden.



POSITION	BENENNUNG	TEILENUMMER
1	TEBS E Modulator (Premium)	480 102 06X 0
2	Elektronisches Erweiterungsmodul	446 122 070 0
3	Batteriebox	446 156 090 0
4	ECAS-Magnetventil (+ impulsgesteuerte Liftachse)	472 880 001 0 Alternativ: 472 905 111 0
5	Externe Bedieneinheit, z. B. SmartBoard	446 192 11X 0
6	Wegsensoren	441 050 100 0
7	Kabel für TEBS E Batterieversorgung (nicht erforderlich ab TEBS E4)	449 808 XXX 0
8	Verteilerkabel Batterie und/oder Licht	449 803 XXX 0
9	Kabel für SmartBoard	449 906 XXX 0
10	Kabel für ECAS 2-Punkt-Regelung	449 439 XXX 0
11	Schalter (für Aktivierung/Deaktivierung der Batterieladung)	Nicht im WABCO Lieferumfang
12	Kabel für Wegsensor	449 811 XXX 0
13	Kabel für Versorgung „Elektronisches Erweiterungsmodul“	449 303 020 0
14	Versorgungskabel	449 273 XXX 0
15	TEBS E Batteriekabel	449 807 XXX 0
16	Schalterkabel	449 714 XXX 0
Die Linien stellen die Verkabelung und Verrohrung der Komponenten dar.		

4.2 Übersicht der Funktionen

FUNKTIONEN	TEBS E MODULATOR		
	STANDARD	PREMIUM	MULTI-VOLTAGE
	AB VERSION:	AB VERSION:	AB VERSION:
Basis-Funktionen			
2S/2M	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
4S/2M	–	TEBS E0	TEBS E1.5
4S/2M+1M	–	TEBS E0	TEBS E2
4S/3M	–	TEBS E0	TEBS E2.5
Roll Stability Support (RSS)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
RSS-Kommunikation in Road Trains	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
CAN 5V Anschluss für Subsystems (OptiTire™, Telematik TX-TRAILERGUARD™, SmartBoard)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
CAN 5V und Spannungsversorgung an GIO5 (Telematik TX-TRAILERGUARD™)	–	TEBS E0	TEBS E1.5
RSS-aktiv-Signal	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
ABS-aktiv-Signal	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Operation Data Recorder (ODR)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Geschwindigkeitsabhängige Funktionen			
Geschwindigkeitssignal	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Geschwindigkeitssignal 1 / RtR	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Geschwindigkeitsschalter 2	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Liftachssteuerung			
Liftachse (mit Liftachs- oder ECAS-Ventil)	Nur Liftachsventil	TEBS E0	TEBS E2
2 separate Liftachsen (mit Liftachs- oder ECAS-Ventil)	Nur Liftachsventil	TEBS E0	TEBS E2
Liftachssteuerung mit LACV-IC	–	TEBS E2.5	–
Anfahrhilfe	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Saisonale Anfahrhilfe	**TEBS E5**	**TEBS E5**	**TEBS E5**
Start Anfahrhilfe durch Rückwärtsgang	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Zwangssenken	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Individuelles Zwangssenken von Liftachsen	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
OptiTurn™ (Rangierhilfe)	–	TEBS E0	TEBS E2
Start OptiTurn™ durch Rückwärtsfahrt	–	TEBS E4	TEBS E4
OptiLoad™ (Stützlastreduzierung)	–	TEBS E0	TEBS E2
Anfahrhilfe „Gelände“	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Gabelstaplerregelung	–	TEBS E2	TEBS E2
Gabelstaplerregelung an 2 Liftachsen (Wechsel der Hauptachse)	–	TEBS E4	TEBS E4
Interne ECAS-Funktionen			
Elektronische Niveauregelung (ECAS 1-Punkt-Regelung)	–	TEBS E0	TEBS E2
Elektronische Niveauregelung ECAS 2-Punkt-Regelung mit elektronischem Erweiterungsmodul	–	TEBS E2	TEBS E2
Elektronische Niveauregelung ECAS 2-Punkt-Regelung ohne elektronisches Erweiterungsmodul	–	TEBS E4	TEBS E4

FUNKTIONEN	TEBS E MODULATOR		
	STANDARD	PREMIUM	MULTI-VOLTAGE
	AB VERSION:	AB VERSION:	AB VERSION:
Entladeniveau	–	TEBS E0	TEBS E2
Normalniveau II	–	TEBS E1	TEBS E2
Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung	–	TEBS E2	TEBS E2
Grüne Warnlampe	–	TEBS E2	TEBS E2
Deaktivierung der automatischen Niveauregelung	–	TEBS E2	TEBS E2
eTASC-Unterstützung	–	TEBS E3	TEBS E3
Niveauregelung nach Zündung aus	–	**TEBS E5**	**TEBS E5**
Bremsfunktionen			
Anschluss „Straßenfertigerbremse“	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Näherungsschalter für Straßenfertigerbremse	–	TEBS E1	TEBS E2
Entspannungsfunktion	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Bremslösefunktion (Bounce Control)	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Bremslösefunktion (erweitert)	–	TEBS E2.5	TEBS E2.5
Trailer Extending Control	–	TEBS E2	TEBS E2
Sicherheitsfunktionen			
Bremsbelagverschleißanzeige (BVA)	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Roll Stability Adviser (Trailer Remote Control)	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
Immobilizer (Wegfahrsperre)	–	TEBS E1.5	–
Zusatzbremslicht (Emergency Brake Light)	–	TEBS E2	TEBS E2
SafeStart	–	TEBS E2.5	TEBS E2.5
Elektronische Parkbremse	–	TEBS E4	–
TiltAlert	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
TiltAlert nur bei gehobener Kippmulde	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Überladungsmeldung mittels Anzeigelampe	–	TEBS E4	TEBS E4
Sonstige Funktionen			
Frei konfigurierbare Digitalfunktion mit Ausgang	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Frei konfigurierbare Analogfunktion mit Ausgang	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Dauerplus 1 und 2	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Sperrung der Lenkachse	TEBS E1	TEBS E1	TEBS E2
ServiceMind	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Notizbuchfunktion	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Überladungsmeldung mittels Anzeigelampe	–	TEBS E4	TEBS E4
Anzeige der Länge des Fahrzeuges (Trailer Length Indication)	–	TEBS E4	TEBS E4
Gemeinsamer Warnausgang für mehrere Funktionen	TEBS E4	TEBS E4	TEBS E4
Service-Dokumente per URL	**TEBS E5**	**TEBS E5**	**TEBS E5**
Externe Sensoren			
Externer Achslastsensor	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Zweiter externer Achslastsensor c-d	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2
Externer Sollwertdrucksensor	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Wegsensor Mechanische Federung	–	TEBS E0	TEBS E1.5

FUNKTIONEN	TEBS E MODULATOR		
	STANDARD	PREMIUM	MULTI-VOLTAGE
	AB VERSION:	AB VERSION:	AB VERSION:
Externe Systeme			
Trailer Central Electronic Support	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
Externe ECAS Support	*)	*)	TEBS E2
SmartBoard Support	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E2
OptiTire™ Support	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Support elektronisches Erweiterungsmodul	–	TEBS E2	TEBS E2
TailGUARD™ (alle Konfigurationen) mit elektronischem Erweiterungsmodul	**TEBS E5**	TEBS E2	TEBS E2
Batterieversorgung/-ladung	–	TEBS E2	TEBS E2
GIO-Anschlusserweiterungen durch elektronisches Erweiterungsmodul	–	TEBS E2	TEBS E2
Verbindung zu ISO 12098 von elektronischem Erweiterungsmodul	–	TEBS E2	TEBS E2
CAN-Router / CAN-Repeater			
CAN-Kommunikation	TEBS E0	TEBS E0	TEBS E1.5
Sollwertdrucksensor am CAN-Router / CAN-Repeater	TEBS E2	TEBS E2	TEBS E2

! *) Nur bis TEBS E3, ab TEBS E4 nur mit Multi-Voltage.

5 Bremssystem

5.1 Systemausführung

Das Trailer EBS E Bremssystem ist eine elektronisch gesteuerte Bremsanlage mit lastabhängiger Bremsdruckregelung, automatischem Blockierverhinderer (ABS) und elektronischer Stabilitätsregelung (RSS).

! Anhängefahrzeuge mit einer Trailer EBS E Bremsanlage dürfen nur hinter Zugfahrzeugen mit erweiterter ISO 7638-Steckverbindung (7-polig; 24 V; Zugfahrzeuge mit CAN-Datenleitung) oder Zugfahrzeugen mit ISO 7638-Steckverbindung (5-polig; 24 V; Zugfahrzeuge ohne CAN-Datenleitung) betrieben werden.

Nur bei TEBS E Multi-Voltage Modulatoren ist auch eine 12 V Versorgung nach ISO 7638 möglich.

5.2 Verwendungsbereich

Fahrzeuge

Ein- und mehrachsige Anhängefahrzeuge der Klassen O3 und O4 gemäß der Richtlinie 70/156/EWG, Anhang II mit Luftfederung, hydraulischer Federung, mechanischer Federung, Scheiben- oder Trommelbremsen.

Bremsanlagen

Fremdkraft-Bremsanlagen mit pneumatischer bzw. mit pneumatisch-hydraulischer Übertragungseinrichtung gemäß der Richtlinie 71/320/EWG bzw. Vorschrift ECE R 13 oder der Rechtsverordnung StVZO (gilt nur für Deutschland).

Einfach- und Doppelbereifung

Für die drehzahlsensierten Achsen sind achsweise gleiche Reifendimensionen und eine gleiche Anzahl der Polradzähne zu verwenden.
Zwischen Umfang des Reifens und Anzahl der Polradzähne ist ein Verhältnis von ≥ 23 und ≤ 39 zulässig.

Beispiel: Bei einem Polrad mit 100 Zähnen und einem Abrollumfang des Reifens von 3250 mm beträgt die maximale, von der EBS zu verarbeitende Radgeschwindigkeit, $v_{Rad\ max.}$ ≤ 160 km/h.

Bremsberechnung

Für den Einsatz des Trailer EBS E ist eine spezifische Bremsberechnung für das Fahrzeug oder die Fahrzeugserie erforderlich. Sprechen Sie Ihren WABCO Partner an.

Formular „Technische Fahrzeugdaten für die Bremsberechnnung von Anhängern“

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com
– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).
– Suchen Sie das Formular über den Suchbegriff „Bremsberechnung“.

5.3 Gutachten und Normen

Gutachten

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com
– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).
– Suchen Sie die Gutachten über den Suchbegriff „Gutachten“.

GUTACHTEN (SPRACHE)	THEMA
EB123.12E (en)	ABS
EB123_suppl.1E	Zusatzgutachten für 4 bis 10-achsige Fahrzeuge nach ECE R 13, Annex 20
EB124.6E (beinhaltet ID EB 124.5E) (en)	EBS ■ Erweiterung auf ECE R 13, serie 11, supplement 4 ■ Anhang 1, Kapitel 3.2.3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit ■ Anhang 2 CAN-Repeater/CAN-Router
EB167.1E (de, en)	RSS für TEBS E und TEBS D nach ECE R 13 Series 11
TUEH-TB2007-019.01 (de, en)	Trailer EBS E (ADR/GGVS)
RDW-13R-0228 (en)	Vergleichs-Gutachten TEBS D / TEBS E
ID_EB158.0 (en)	Bremslöse- und Entspannungsfunktion
EB124_CanRou_0E (en)	CAN-Router
EB171	Immobilizer

NORMEN	THEMA
ISO/TR 12155 DIN 75031	Nutzkraftwagen und Anhängefahrzeuge – Rangier-Warneinrichtungen – Anforderungen und Prüfung
DIN EN ISO 228 (Teil 1 - 2)	Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen
ECE R 13	Regelung Nr. 13 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa - Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich der Bremsanlage
ECE R 48 (2008)	Regelung Nr. 48 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa – Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge hinsichtlich des Anbaus der Beleuchtungs- und Lichtsignaleinrichtungen
ISO 1185	Straßenfahrzeuge – Steckvorrichtungen für die elektrische Verbindung von Zugfahrzeugen und Anhängefahrzeugen – 7-polige Steckvorrichtung Typ 24 N (normal) für Fahrzeuge mit 24 V Nennspannung
ISO 4141 (Teil 1 - 4)	Straßenfahrzeuge – Mehradrige Verbindungsleitungen
ISO 7638 (Teil 1 - 2)	Straßenfahrzeuge – Steckvorrichtungen für die elektrische Verbindung von Zugfahrzeugen und Anhängefahrzeugen – Teil 1: Steckvorrichtungen für Bremssysteme und Bremsausrüstung von Fahrzeugen mit 24 V / 12 V Nennspannung
ISO 11898 (Teil 1 - 5)	Straßenfahrzeuge – CAN
ISO 11992 (Teil 1 - 2)	Straßenfahrzeuge – Austausch von digitalen Informationen über elektrische Verbindungen zwischen Zugfahrzeugen und Anhängefahrzeugen
ISO 12098	Straßenfahrzeuge – Steckvorrichtungen für die elektrische Verbindung von Zugfahrzeugen und Anhängefahrzeugen – 15-polige Steckvorrichtung für Fahrzeuge mit 24 V Nennspannung

5.4 ABS-Konfigurationen

KOMPONENTEN	FAHRZEUGTYP	BEMERKUNG
2S/2M		
1x TEBS E Modulator (Standard) 2x ABS-Drehzahlsensor	1- bis 3-achsige Sattelanhänger/ Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung	Je ein ABS-Drehzahlsensor und ein Druckregelkanal des TEBS E sind zu einem Regelkanal zusammengefasst. Alle übrigen Räder einer Fahrzeugseite werden, sofern vorhanden, indirekt mitgesteuert; Individual-Regelung der Bremskräfte (IR). Dabei erhält bei Notbremsungen jede Fahrzeugseite den Bremsdruck, der entsprechend Fahrbahnverhältnissen und Bremsenkennwert möglich ist.
2S/2M+SLV		
1x TEBS E Modulator (Standard) 2x ABS-Drehzahlsensor 1x Select-Low-Ventil (SLV)	1- bis 3-achsige Sattelanhänger/ Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung und einer Lenkachse	Die Lenkachse wird über das SLV mit dem jeweils niedrigeren Druck der beiden Druckregelkanäle versorgt, so dass auch auf µ-Split (unterschiedliche Reibwerte auf der Straße) die Achse stabil bleibt.
4S/2M		
1x TEBS E Modulator (Premium) 4x ABS-Drehzahlsensor	2 bis 5-achsige Sattelanhänger/ Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung	Auf jeder Fahrzeugseite werden zwei ABS-Drehzahlsensoren angeordnet. Die Regelung findet seitenweise statt. Der Bremsdruck ist auf einer Fahrzeugseite an allen Rädern gleich. Die zwei sensierten Räder dieser Fahrzeugseite werden nach dem Prinzip der Modifizierten Seiten-Regelung (MSR) geregelt. Dabei ist das Rad einer Fahrzeugseite, welches zuerst blockiert, für die ABS-Regelung bestimmend. Bezüglich der beiden Fahrzeugseiten findet das Prinzip der Individual-Regelung (IR) Anwendung.
4S/2M+1M+SHV		
1x TEBS E Modulator (Premium) 4x ABS-Drehzahlsensor 1x ABS-Relaisventil 1x Doppelrückschlagven-til (SHV)	2- bis 5-achsige Sattelanhänger/ 2- bis 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung und einer Lenkachse	An der Lenkachse sind zwei ABS-Drehzahlsensoren, ein SHV und ein ABS-Relaisventil angeordnet. Die Lenkachse wird nach dem Prinzip der Modifizierten Achs-Regelung (MAR) und die weitere Achse nach dem Prinzip der Individual-Regelung (IR) geregelt.
4S/3M		
1x TEBS E Modulator (Premium) 4x ABS-Drehzahlsensor 1x EBS-Relaisventil	2- bis 5-achsige Deichselanhänger/ 2- bis 5-achsige Sattelanhänger/ 2- bis 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung und einer Lenkachse	An der Vorderachse sind zwei ABS-Drehzahlsensoren und ein EBS-Relaisventil angeordnet. Die Lenkachse wird nach dem Prinzip der Modifizierten Achs-Regelung (MAR) geregelt. Das Rad der Lenkachse, welches zuerst eine Blockierneigung zeigt, dominiert die ABS-Regelung. An einer weiteren Achse wird je ein ABS-Drehzahlsensor und ein Druckregelkanal des TEBS E für eine seitenweise Regelung verwendet. Diese Räder werden individuell geregelt (IR).

Mehrachsaggregate

Nicht sensierte Achsen bzw. Räder werden von direkt geregelten Achsen bzw. Rädern mitgesteuert. Bei Mehrachsaggregaten wird eine annähernd gleiche Kraftschlussausnutzung dieser Achsen beim Bremsen vorausgesetzt.

Sind nicht alle Räder sensiert, sind diejenigen Achsen mit ABS-Drehzahlsensoren zu versehen, die die größte Blockierneigung haben.

Mehrachsaggregate mit nur statischem Achslastausgleich sind so zu bestücken (Bremszylinder, Bremshebellänge, etc.), dass die Räder aller Achsen möglichst gleichzeitig die Blockiergrenze erreichen und dass ein direkt geregeltes Rad nicht mehr als zwei Räder oder eine Achse indirekt mitregelt.

Liftachsen

2S/2M: Liftachsen dürfen nicht sensiert werden.

Alle anderen Systemkonfigurationen mit mindestens 4S mit Ausnahme von Deichselanhängern: Liftachsen können mit ABS-Drehzahlsensoren e-f sensiert werden.

! 2-Achs-Fahrzeuge mit zwei Liftachsen werden als 4S/2M-System unterstützt.

TEBS E erkennt automatisch, welche der Achsen geliftet ist und nutzt die am Boden befindliche Achse als Hauptachse, siehe Kapitel „6.24 Gabelstaplerregelung“ auf Seite 128.

Schleppachsen

Fahrzeuge mit Schleppachsen müssen mit einem 4S/2M+1M-System oder 4S/3M-System ausgerüstet werden, um ein Blockieren der Schleppachse zu vermeiden.

Das gilt auch für Fahrzeuge, bei denen eine Achse nur zeitweise entlastet wird, wie z. B. während der Anfahrhife oder OptiTurn™.

Bei höherer Rahmensteifigkeit (z. B. Kofferaufbauten) muss ein 4S/3M-System eingesetzt werden, um beim Bremsen in Kurven ein Blockieren des kurvenäußeren Rades zu vermeiden.

Lenkachsen

Zwangsgesteuerte Achsen sind wie Starrachsen zu behandeln.

WABCO Empfehlung: Anhänger mit selbstlenkenden Achsen werden mit 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV konfiguriert. Wenn das Fahrzeug mit RSS ausgerüstet ist, muss eine dieser Konfigurationen verwendet werden, um ein Ausbrechen des Fahrzeuges in der Kurve bei einem RSS-Eingriff zu verhindern.

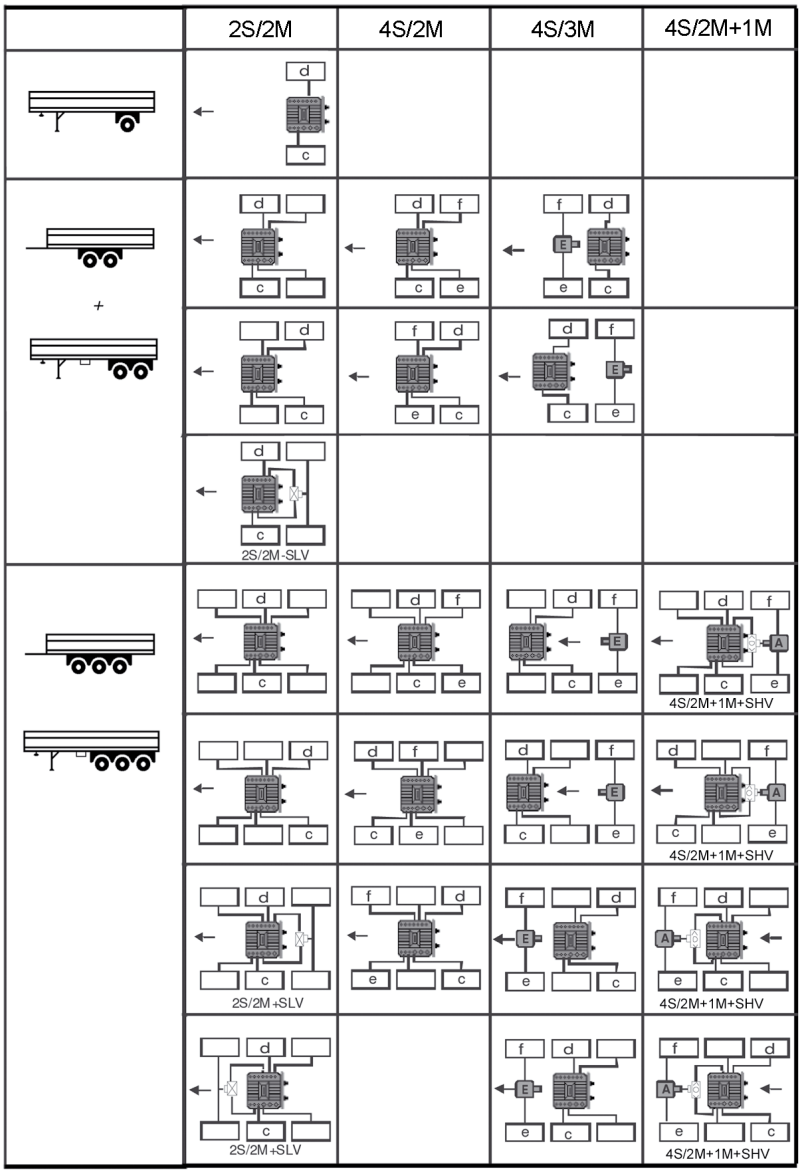
2S/2M- oder 4S/2M-EBS-Systeme mit Lenkachsen: Bei der Typgenehmigung eines Anhängers ist durch Fahrtests sicherzustellen, dass keine unzulässigen Schwingungen oder Kursabweichungen auftreten. Bei einer ABS-Prüfung ist es nicht möglich, die Reaktion aller verfügbaren Lenkachsen zu bewerten. Ist während des ABS-Betriebes zusätzliche Stabilität für eine selbstlenkende Achse erforderlich, sollte die Lenkachse über den Geschwindigkeitsschalter (ISS) starr geschaltet werden.

ABS-Konfigurationen für Sattelanhänger, Zentralachsanhänger, Dolly, Deichselanhänger

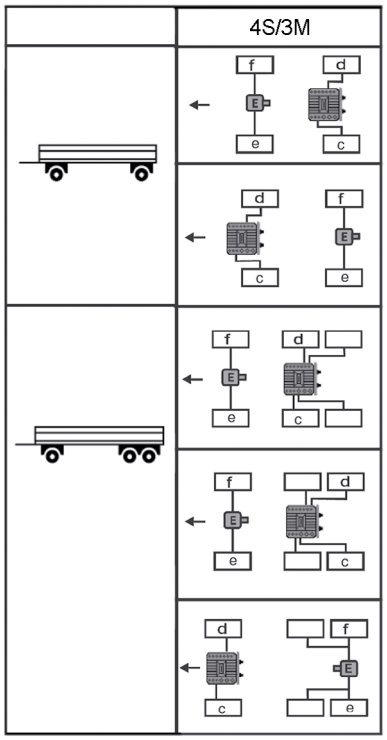
Zuordnung der Sensoren / Modulatoren

MODULATOR	ABS-DREHZAHLSENSOREN	SYSTEMACHSE	REGELUNGSTYP
Anhänger	c-d	Hauptachse (nicht liftbar)	IR/MSR
Anhänger	e-f	Zusatzachse (liftbar)	MSR
ABS / EBS	e-f	Zusatzachse, Lenkachse oder Liftachse	MAR

Sattelanhänger und Zentralachsanhänger
Der Dolly wird wie ein Zentralachsanhänger behandelt.



Deichselanhänger



LEGENDE							
←	Fahrtrichtung		Anhänger-Modulator		Doppelrückschlagventil (SHV)	c	Sensiertes Rad (direkt gesteuert)
E	EBS-Relaisventil	A	ABS-Relaisventil		Select Low Ventil (SLV)		Nicht sensiertes Rad (indirekt gesteuert)

Fahrzeuge mit vielen Achsen und mehreren TEBS E Modulatoren

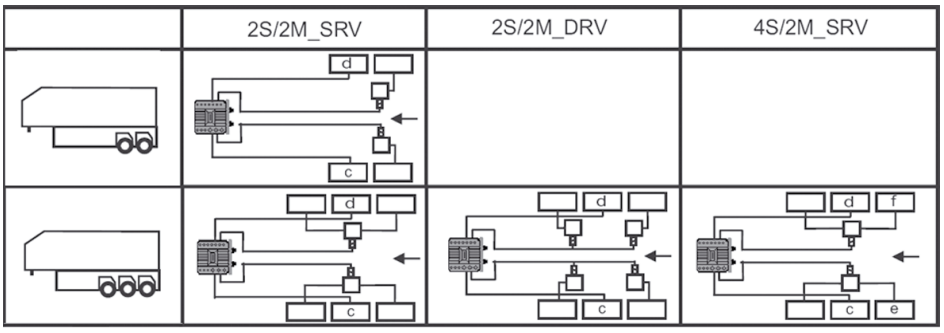
Bei Fahrzeugen mit 5 bis 10 Achsen können unter Verwendung des CAN-Routers zwei TEBS E Anlagen verbaut werden. Dabei können ein 2S/2M-System und ein 4S/3M-System kombiniert werden.

Zur Einbindung eines dritten TEBS E Modulators wird ein weiterer CAN-Router benötigt.

TEBS E4

Alle Achsen eines TEBS E Modulators können gleichzeitig geliftet sein, ohne dass TEBS E über die Warnlampe eine Störung meldet, siehe Kapitel „5.8 Systemüberwachung“ auf Seite 36.

ABS-Konfigurationen für Innenlader (Beispiel: Transport von Glasscheiben oder Betonplatten)



LEGENDE			
SRV	Single-Relaisventil	**DRV**	Doppel-Relaisventil
	Anhänger-Modulator		Fahrtrichtung
	Sensiertes Rad (direkt gesteuert)		Nicht sensiertes Rad (indirekt gesteuert)

Innenlader haben einen U-förmigen Rahmen und keine mechanische Verbindung von der linken zur rechten Fahrzeugseite im Bereich der Achse.

Der Anhängermodulator muss vorne im Bereich der Sattelplatte installiert werden und die Bremszylinder werden mit bis zu 10 m langen Bremsleitungen angeschlossen.

Um das Zeitverhalten und die ABS-Leistung zu verbessern, müssen zusätzliche Relaisventile verwendet werden.

Die Übersicht zeigt die im ABS-Gutachten EB123.12E geprüften Konfigurationen. Andere Konfigurationen müssen, wie bisher, durch Einzelabnahmen freigegeben werden.

Zulässige Längen und Durchmesser für Schläuche und Rohre

SATTELANHÄNGER, ZENTRALACHSANHÄNGER, DEICHSELANHÄNGER UND DOLLY		
Schläuche und Rohre	**Min. Durchmesser**	**Max. Länge**
Behälter zum Anhängermodulator	ø 12 mm *)	*)
Behälter zum Relaisventil	ø 9 mm *)	*)
Anhängermodulator zum Bremszylinder	ø 9 mm	6 m
Relaisventil zum Bremszylinder	ø 9 mm	6 m

INNENLADER		
Schläuche und Rohre	**Min. Durchmesser**	**Max. Länge**
Behälter zum Anhängermodulator	min. ø 12 mm	*)
Behälter zum Relaisventil	min. ø 9 mm	*)
Anhängermodulator zum Relaisventil	max. ø 9 mm	10 m
Anhängermodulator zum Bremszylinder	min. ø 9 mm *)	10 m
Relaisventil zum Bremszylinder	min. ø 9 mm	3 m

! *) Die Länge der Schläuche und Rohre zwischen Behälter und Modulator dürfen nur so lang ausgeführt werden, dass das Zeitverhalten entsprechend ECE R 3 Anhang 6 erfüllt wird.

5.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage

KOMPONENTE/TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION
TEBS E Modulator 480 102 XXX 0 Variantenübersicht, siehe Kapitel „12.1 Pneumatische Anschlüsse für TEBS E“ auf Seite 215	■ Alle Anhängefahrzeuge	■ Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage. ■ Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen. ■ Steuerung u.a. von ABS, RSS.
TEBS E Modulator mit angeflanschtem Pneumatic Extension Modul (PEM) 	■ Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	■ Pneumatisches Verteilungsmodul mit integriertem Überströmventil für die Luftfederung und integriertem Überlastschutzventil. ■ Das PEM reduziert die Anzahl der Verschraubungen und vereinfacht die Installation des TEBS E Bremssystems.
EBS-Relaisventil 480 207 001 0 (24 V) 480 207 202 0 (12 V) 	■ Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder dritte Achse bei Sattelanhängern. ■ 4S/3M-Systeme	■ Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte. ■ Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.
ABS-Relaisventil 472 195 037 0 (24 V) 472 196 003 0 (12 V) 	■ Dritte Achse bei Sattelanhängern ■ 4S/2M+1M-Systeme ■ Bei dieser Konfiguration wird der ausgesteuerte Bremsdruck nicht überwacht.	■ Als Steuerdruck wird der Bremsdruck der vom TEBS Modulator direkt geregelten Achsen verwendet. Bei seitenweise unterschiedlichem Druck des TEBS E Modulators wird über ein Select-High-Ventil der höhere Druck verwendet. ■ Elektrische Ansteuerung (ABS-Funktion) durch TEBS E.

KOMPONENTE/TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION
Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 971 002 900 0 (M 16x1,5; mit Schild) 971 002 902 0 (M 16x1,5) 971 002 910 0 (ø8x1, mit Prüfanschluss) 971 002 911 0 (2x ø10x1; 3x ø8x1) 971 002 912 0 (ø8x1; mit Schild und Prüfanschluss) 971 002 913 0 (3x ø10x1; 2x ø8x1) 	■ Alle Anhängefahrzeuge	■ Funktionen des Anhänger-Bremsventils und des Doppellöseventils in einem Gerät kombiniert (inklusive Notbremsfunktion).
Select-Low-Ventil (Doppelabsperrventil) 434 500 003 0 	■ Fahrzeuge mit 2S/2M+Select-Low-Regelung, z. B. mit Lenkachse.	■ Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der niedrigere Druck wird auf die zu bremsende Achse geleitet.
Select-High-Ventil (Doppelrückschlagventil/ Zweiwegeventil) 434 208 055 0 	■ Fahrzeuge mit 4S/2M+1M-System zum Ansteuern des separaten ABS-Relaisventils.	■ Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der höhere Druck wird an das ABS-Relaisventil geführt.
ABS-Drehzahlsensoren 441 032 808 0 (0,4 m) 441 032 809 0 (1 m) 	■ Alle Anhängefahrzeuge ■ Einbau: am Bremsenträger der Achsen bzw. der Hauptachsen	■ Erfassung des Bewegungszustandes eines mit dem Fahrzeugrad zusammen rotierenden Polrades.
Drucksensoren 441 044 101 0 441 044 102 0 	■ Alle Anhängefahrzeuge ■ Einbau: an einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse.	■ Messung Achslast. ■ Messung Druck am gelben Kupplungskopf.

KOMPONENTE/TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION
CAN-Router 446 122 050 0 (Steckdose) 446 122 056 0 (Steckdose; mit Anschluss für Sollwertdrucksensor) 446 122 052 0 (Stecker) 446 122 054 0 (Stecker; mit Anschluss für Sollwertdrucksensor) 	■ Lastzüge mit mehreren Anhänger-Bremssystemen (Eurocombis oder Roadtrains). ■ Zwischen Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle und TEBS E Modulator(en).	■ Spannungsversorgung und Verteilung der CAN-Signale auf mehrere TEBS E Modulatoren. ■ Bis zu vier in Reihe geschaltete CAN-Router können bis zu fünf TEBS E Modulatoren versorgen. ■ Durch einen optional angeschlossenen Drucksensor wird der Brems-/Steuerdruck in der Nähe des Kupplungskopfes gemessen und als CAN-Signal an den/die angeschlossenen TEBS E Modulator(en) übergeben, um ein optimales Zeitverhalten auch ohne EBS-Zugfahrzeug zu gewährleisten.
CAN-Repeater 446 122 051 0 Steckdose) 446 122 053 0 (Stecker) 	■ Für Sonderfahrzeuge, deren Kabellängen nicht den Vorschriften entsprechen, z. B. teleskopierbare Tieflader oder Langholztransporter. ■ Zwischen Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle und TEBS E Modulator.	■ Verstärkung des CAN-Signals, um die Informationsversorgung für das angeschlossene TEBS E auf größeren Distanzen sicherzustellen. **Hinweis: Nach ISO 11992 darf die Leitung im Anhänger maximal 18 m sein. Die Kabellänge beim Trailer EBS E zusammen mit dem CAN-Repeater kann hingegen bis zu 80 m sein.**
Kabel		■ Verbindung der Komponenten ■ Kabelübersicht, siehe Kapitel „12.3 Kabelübersicht“ auf Seite 222.

5.6 Bestandteile des TEBS E Modulators

Der TEBS E Modulator ist eine Steuerelektronik mit vier Eingangskanälen für Raddrehzahlsensoren und einer CAN-Schnittstelle „Motorwagen“.

Die Bestandteile des Modulators sind:

- ein interner Drucksensor „Bremsdruck“
- ein interner Drucksensor „Achslast“
- ein Redundanzventil für den Notbetrieb bei Stromausfall
- zwei Modulatoren zur Steuerung der Bremszylinder
- zwei interne Drucksensoren zur Messung der Drücke für die Bremszylinder
- ein Steuerausgang für die Steuerung einer weiteren Achse
- ein interner Drucksensor für die Überwachung des Vorratsdruckes
- ein Querbeschleunigungssensor für die Überwachung der Fahrstabilität

5.7 Versorgung

Das Trailer EBS E wird elektrisch über Pin 2 der ISO 7638-Steckverbindung (Klemme 15) eingeschaltet und dann über Pin 1 (Klemme 30) versorgt.

⚠ WARNUNG	**Erhöhte Unfallgefahr durch Blockieren der Räder sowie zeitlich verzögerte Bremswirkung** Wenn die ISO 7638 Steckverbindung zum Motorwagen nicht verbunden ist, sind die ABS-, EBS- und RSS-Regelfunktionen nicht verfügbar. – *Weisen Sie den Fahrer des Fahrzeuges in geeigneter Weise auf diesen Umstand hin (z. B. Aufkleber, Bedienungsanleitung).*

5.7.1 Funktionstest beim Einschalten bzw. Ankuppeln

Zwei Sekunden nach Einschalten des Trailer EBS E wird ein Systemcheck durchgeführt, bei dem die Magnete hörbar kurz ein- und ausgeschaltet werden.

! Ist der Systemcheck beim Stecken der 7- bzw. 5-poligen ISO 7638 Steckverbindung nicht hörbar, so besteht ein Problem in der Spannungsversorgung zwischen Zugfahrzeug und TEBS E (Klemme 15, 30 oder Masseverbindung des Wendel- oder Powerkabels zum Trailer EBS Modulator).

Folge: Der Modulator wird nicht mit Spannung versorgt.

Abhilfe: Fahren Sie mit äußerster Vorsicht die nächstgelegene Werkstatt an.

5.7.2 Spannungsversorgung über Bremslicht (24N)

Bei Ausfall der Spannungsversorgung über die ISO 7638 Steckverbindung kann das TEBS E Bremssystem über eine optionale Stopplichtversorgung (24N, am Anschluss IN/OUT) – als Sicherheitsfunktion – versorgt werden.

Gemäß ECE R 13 ist eine ausschließliche Versorgung über Bremslicht nicht zulässig. Beachten Sie, dass mit der Versorgung über 24N oder ISO 12098

während der Fahrt die Funktion „RSS“ und die GIO-Ausgänge nicht aktiv sind. Damit fehlt ebenfalls die TEBS-integrierte ECAS-Regelung.

Wenn bei der Fahrt während des Bremsvorganges die ECU nur über Bremslicht versorgt wird, sind folgende Funktionen verfügbar:

- die lastabhängige Bremskraftverteilung (ALB-Funktion)
- das ABS mit eingeschränkten, zeitverzögerten Regeleigenschaften
- der ISS-Ausgang zur Ansteuerung eines Drehschieberventils mit RtR-Funktion (TASC)
- die ECAS RtR-Funktion

5.7.3 Betrieb über Batterie im Anhängefahrzeug

Es ist möglich, Trailer EBS über den IN/OUT-Anschluss an einer 24 V Batterie zu betreiben. Alle Funktionen stehen zur Verfügung.

Eine Ladung der Batterie direkt über den TEBS E Modulator ist nicht möglich.

5.7.4 Multi-Voltage

Fahrzeugtyp

TEBS E1.5	Sattelanhänger, Zentralachsanhänger mit maximal 4S/2M-System.
TEBS E2	Sattelanhänger, Zentralachsanhänger mit 4S/2M+1M-System.
TEBS E2.5	Sattelanhänger, Zentralachsanhänger und Deichselanhänger mit 4S/3M-System.

Zweck

Der TEBS E Modulator (Multi-Voltage) 480 102 08X 0 kann sowohl mit 12 V als auch mit 24 V Motorwagen betrieben werden.

! TEBS E Multi-Voltage unterstützt nicht die in den USA übliche PLC-Kommunikation mit dem Motorwagen. Dies kann bedeuten, dass bei US Trucks die TEBS E Warnungen nicht im Armaturenbrett angezeigt werden.

Verbindung des TEBS E Modulators (Multi-Voltage) mit der Zugmaschine

Für den Einbau und die Benutzung im Mischbetrieb muss neben der 24 V kodierten ISO 7638 Anschlussdose eine extra 12 V kodierte Anschlussdose installiert werden:

- 24 V Anschlussdose mit CAN-Signal (446 008 380 2 oder 446 008 381 2) Verwenden Sie zum Beispiel das Powerkabel 449 173 XXX 0 zum Verbinden der 24 V Anschlussdose.
- 12 V Anschlussdose ohne CAN-Signal (446 008 385 2 oder 446 008 386 2) Verwenden Sie ein 5-poliges (ggf. 7-poliges) Kabel zum Verbinden der 12 V Anschlussdose.

- 12 V Anschlussdose mit CAN-Signal (446 008 385 2 oder 446 008 386 2) Verwenden Sie ein 5-poliges (bei 12 V CAN-Unterstützung 7-poliges) Kabel zum Verbinden der 12 V Anschlussdose.

Mit Hilfe einer Verkabelungsbox muss ein Y-Powerkabel zum Anschluss der 24 V und 12 V Verbindung geschaffen werden.

Multi-Voltage-fähige Funktionen

Da üblicherweise im Betrieb mit 12 V Motorwagen kein CAN-Signal zur Verfügung steht, wird der Steuerdruck „Bremse“ nur pneumatisch an den Anhänger weitergegeben.

Folgende Komponenten können angeschlossen werden:

- Externe Drucksensoren an GIO1 oder GIO3
- Taster und Schalteingänge (z. B. für Straßenfertigerbremse) an GIO1 bis GIO7
- Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) an GIO1 bis GIO4 oder GIO6 bis GIO7
- SmartBoard oder OptiTire™ an SUBSYSTEMS

Je nach TEBS E Version sind verschiedene GIO-Funktionen verfügbar. Hierzu werden 12 V Ventile angeschlossen.

MULTI-VOLTAGE-FÄHIGE FUNKTIONEN	KOMPONENTE	AB TEBS E VERSION
Liftachssteuerung	Liftachsventil 463 084 050 0	TEBS E2
4S/2M+1M-Systeme	ABS-Relaisventil 472 196 003 0	TEBS E2
4S/3M (Deichselanhänger)	EBS-Relaisventil 480 207 202 0	TEBS E2.5
ECAS	eTASC 463 080 5XX 0	TEBS E2.5
ECAS	Ventil Hinterachse 472 880 072 0	TEBS E4
TailGUARD™	Elektronisches Erweiterungsmodul 446 122 070 0	TEBS E2
OptiTurn™	Schleppachsventil 472 195 066 0	TEBS E4

Batteriebetrieb

Multi-Voltage Systeme können (über das elektronische Erweiterungsmodul oder direkt) nur mit 12 VBatterien im Anhänger verbunden werden.

Die Ladefunktion der Batterie steht nur während einer Versorgung des Anhängerfahrzeugs mit 12 V zur Verfügung.

Die Wake-up-Funktion steht nicht zur Verfügung, wenn das Fahrzeug mit 24 Volt versorgt ist.

! Der Anschluss von 12 V Komponenten an anderen als den in den Schaltplänen vorgegebenen GIOs kann zu der Zerstörung von Systemkomponenten führen.

5.8 Systemüberwachung

5.8.1 Warnungen und Systemmeldungen

Lichtsignalmeldungen nach Einschalten der Zündung

Nach ECE R 13 sind zwei Reaktionen bei Einschalten der Zündung zulässig und können mit der TEBS E Diagnose Software parametriert werden.

Variante 1

Die Warnlampe/Warnanzeige im Motorwagen leuchtet nach Einschalten der Zündung auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warnlampe/Warnanzeige nach ca. 2 Sekunden. Trailer EBS E ist betriebsbereit.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorfehler, bleibt die Warnlampe/Warnanzeige an.

Sofern bei der letzten Fahrt ein Sensorfehler erkannt wurde, erlischt die Warnlampe/Warnanzeige nach v > 7 km/h.

Wenn auch nach Fahrtbeginn die Warnlampe/Warnanzeige nicht erlischt, dann muss der Fahrer die Störung durch eine Werkstatt beheben lassen.

Variante 2

Die Warnlampe/Warnanzeige im Motorwagen leuchtet nach Einschalten der Zündung auf.

Die Warnlampe/Warnanzeige erlischt bei v ≥ 7 km/h.

Wenn auch nach Fahrtbeginn die Warnlampe/Warnanzeige nicht erlischt, dann muss der Fahrer die Störung durch eine Werkstatt beheben lassen.

Warnungen und Systemmeldungen

Wenn während der Fahrt im Armaturenbrett die gelbe oder rote Warnanzeige/Warnlampe aufleuchtet oder blinkt, dann handelt es sich um eine Warnung oder Systemmeldung.

Gelbe Warnanzeige/Warnlampe: Ansteuerung über Pin 5 der ISO 7638 Steckvorrichtung und über CAN-Bus

Rote Warnanzeige/Warnlampe: Ansteuerung über CAN-Bus der ISO 7638 Steckvorrichtung

Während des Betriebes auftretende Vorkommnisse werden im Trailer EBS E gespeichert und können in der Werkstatt mittels TEBS E Diagnose Software aufgerufen werden.

! Die Warnanzeige/Warnlampe ist durch den Fahrer zu überwachen.

Bei Leuchten der Warnanzeige/Warnlampe muss eine Werkstatt aufgesucht werden. Gegebenenfalls muss den Anweisungen auf dem Display gefolgt werden.

Die Fehler werden entsprechend der Fehlerwertigkeit angezeigt. Die Wertigkeit der Fehler wird dabei in 5 Klassen eingeteilt:

Klasse 0: Leichte, temporäre Fehler werden durch eine gelbe Warnanzeige/Warnlampe angezeigt.

Klasse 1: Mittlere Fehler, die zur Abschaltung von Teilfunktionen (z. B. ABS) führen, werden durch eine gelbe Warnanzeige/Warnlampe angezeigt.

Klasse 2: Schwerwiegende Fehler im Bremssystem werden durch eine rote Warnanzeige/Warnlampe angezeigt.

Klasse 3: Leichte Fehler, die zur Abschaltung von GIO-Funktionen (z. B. Geschwindigkeitssignal) führen können, werden durch Blinken einer gelben Warnanzeige/Warnlampe nach dem Zuschalten angezeigt.

Klasse 4: Leichte Fehler, die zur Abschaltung von GIO-Funktionen (z. B. Bedieneinheit) führen können. Es erfolgt keine Anzeige durch die Warnanzeige/Warnlampe.

Warnsignalsequenzen bei Spannungsversorgung über ISO 1185 / ISO 12098

Die Spannungsversorgung über ISO 1185 (24N, Licht) oder ISO 12098 ist als Sicherheitsfunktion vorgesehen, um bei fehlender Spannungsversorgung über die ISO 7638 Steckverbindung wichtige Regelfunktionen aufrechtzuerhalten.

Bei einem kompletten Ausfall der ISO 7638 Steckverbindung ist eine Warnung über Pin 5 nicht möglich.

Ist die Verbindung über Pin 5 intakt, erfolgt eine Ansteuerung der Warnanzeige/Warnlampe und der Fahrer wird gewarnt.

Warnsignalsequenzen bei nicht spezifizierten Fehlern nach ECE R 13

Nach dem Einschaltvorgang und dem Test der Warnanzeige/Warnlampe, blinkt bei nicht spezifizierten Fehlern nach ECE-Vorschriften die Warnanzeige/Warnlampe.

Die Warnanzeige/Warnlampe leuchtet nicht mehr, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 10 km/h überschreitet.

Folgende Zustände führen zum Blinken der Warnanzeige/Warnlampe:

- Immobilizer (Wegfahrsperre) aktiviert
- Elektronische Parkbremse aktiviert
- Serviceintervall erreicht (BVA)
- Bremsbelag verschlissen
- Aktuelle Fehler der Klasse 3 (z. B. ECAS-Fehler)
- Reifendruck-Verlust (OptiTire™)

Warnsignal bei Zündung an ohne Fahrterkennung

TEBS E schaltet die Warnlampe/Warnanzeige 30 Minuten nach Einschalten der Zündung ein, wenn keine Geschwindigkeit über die Radsensoren erkannt wurde. Dies kann bei Fahrzeugen mit mehreren TEBS E dazu führen, dass die Warnlampe angesteuert wird, wenn alle Achsen an einem System geliftet sind und somit keine Geschwindigkeit erkannt wird.

TEBS E4

Ab TEBS E4 ist in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen voreingestellt, dass TEBS E nur dann eine Warnung abgibt, wenn trotz erkannter Achslast keine Radgeschwindigkeit erkannt wird. Alternativ kann die bisherige Funktion (Warnung nach 30 Minuten) eingestellt werden

Vorratsdrucküberwachung

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Überwachung des Vorratsdruckes durch TEBS E.

Funktion

Warnanzeige/Warnlampe: Sinkt im Anhängefahrzeug der Vorratsdruck unter 4,5 bar, wird der Fahrer durch Leuchten der Warnanzeige/Warnlampe (rot und gelb) gewarnt. Tritt der Fall während der Fahrt auf, wird zusätzlich eine Meldung im Diagnosespeicher abgespeichert. Die Warnanzeige/Warnlampe erlischt erst dann, wenn der Vorratsdruck wieder 4,5 bar übersteigt.

⚠ WARNUNG	**Unfallgefahr durch zu niedrigen Vorratsdruck (< 4,5 bar)** Das Fahrzeug kann nicht mehr über die Betriebsbremse gebremst werden. Bei Druck am roten Kupplungskopf unter 2,5 bar wird das Fahrzeug über die Federspeicher automatisch gebremst. – *Sobald die Warnanzeige/Warnlampe (rot und gelb) aufleuchtet, muss das Fahrzeug angehalten und an einem sicheren Ort geparkt werden.* – *Die Druckversorgung muss geprüft und gegebenenfalls ein Reparaturdienst gerufen werden.*

5.8.2 Pneumatische Redundanz

Bei Systemfehlern, die eine (Teil-)Abschaltung des Gesamtsystems erfordern, wird der pneumatische Steuerdruck direkt, jedoch ohne Berücksichtigung der Achslasten (ALB), auf die Bremszylinder geschaltet. Die ABS-Funktion wird, so weit wie möglich, aufrechterhalten.

Warnanzeige/Warnlampe: Dem Fahrer wird durch Leuchten der roten Warnanzeige/Warnlampe der Zustand des Systems angezeigt.

5.9 Bremsfunktionen

Ohne Stromversorgung gelangt der Steuerdruck über den gelben Kupplungskopf direkt zu den Bremszylindern. Das Redundanzventil, das im TEBS E Modulator integriert ist und im Normalbetrieb den Steuerdruck von den Druckregelkreisen abtrennt, bleibt geöffnet.

Bei funktionsfähiger Trailer EBS E wird bei Beginn einer Bremsung zunächst das Redundanzventil bestromt und damit die Steuerleitung vom gelben Kupplungskopf von der Druckregelung des Trailer EBS E Modulators abgekoppelt. Jetzt wird entsprechend der Sollwerterkennung und dem Beladungsfall die Druckregelung über die Druckregelkreise vorgenommen.

5.9.1 Sollwerterkennung

Als Sollwert wird der Bremswunsch des Fahrers bezeichnet.

Bei einem Betrieb hinter einem EBS-Zugfahrzeug mit 7-poliger (ABS-) Steckverbindung nach ISO 7638 erhält das Trailer EBS E den Sollwert über die Anhängerschnittstelle (CAN) vom EBS-Zugfahrzeug.

Ist kein Sollwert über die Anhängerschnittstelle verfügbar, z. B. beim Betrieb des Anhängefahrzeuges hinter einem konventionell gebremstem Zugfahrzeug, wird ein Sollwert durch Messung des Steuerdrucks am gelben Kupplungskopf erzeugt. Dies erfolgt entweder über den im TEBS E Modulator integrierten oder optional mit einem externen Sollwertdrucksensor. Der externe Sollwertdrucksensor empfiehlt sich bei besonders langen Anhängefahrzeugen, um den Zeitverzug durch lange Rohrleitungen auszuschließen.

Für einen möglichst schnellen Druckaufbau im Anhängefahrzeug wird immer vorrangig der Sollwert über CAN (ISO 7638, Pin 6 und Pin 7) zur Regelung herangezogen.

Zur Anpassung der Bremskräfte an verschiedene Beladungszustände werden die Achslasten bei luftgefederten Fahrzeugen und Fahrzeugen mit hydraulischer Federung durch Sensierung der Balgdrücke gemessen. Bei mechanisch gefederten Fahrzeugen wird der Beladungszustand durch Messung des Einfederungsweges durch einen Wegsensor oder zwei Wegsensoren bestimmt, siehe Kapitel „5.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)“ auf Seite 41.

Sollwert über CAN bei 12 V

TEBS E2

Ab Version TEBS E2 kann eingestellt werden, ob bei einer Versorgungsspannung < 16 V Daten des CAN-Bus ignoriert werden sollen.

Die Aktivierung erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

5.9.1.1 Externer Sollwertdrucksensor

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge, insbesondere bei großem Abstand zwischen gelben Kupplungskopf und TEBS E Modulator.

Zweck

Verbesserung des Zeitverhaltens bei Motorwagen ohne EBS (kein CAN-Signal).

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
480 102 06X 0		TEBS E Modulator Premium
441 044 101 0 441 044 102 0		Sollwertdrucksensor ■ 0 bis 10 bar ■ **Verwendung nur in Verantwortung des Fahrzeugherstellers, je nach Fahrzeugkonstruktion.** ■ Die Zuordnung der GIO-Anschlüsse wird mit der TEBS E Diagnose Software festgelegt. ■ Kabel für Sollwertdrucksensor: 449 812 XXX 0
446 122 05X 0	CAN-Router CAN-Repeater 	CAN-Router und CAN-Repeater ■ Eine genaue Beschreibung des CAN-Routers und CAN-Repeaters finden Sie in der entsprechenden Druckschrift, siehe Kapitel „Technische Druckschriften“ auf Seite 8.

Einbau

Der externe Sollwertdrucksensor wird direkt in die Steuerleitung an der Front des Fahrzeuges oder direkt an den CAN-Router oder CAN-Repeater eingebaut, siehe Kapitel „5.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage“ auf Seite 30.

! Der Sollwertdrucksensor kann nicht an das elektronische Erweiterungsmodul angeschlossen werden.

Parametrierung

Die Aktivierung erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

5.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)

1-kreisige Achslastermittlung

Fahrzeugtyp

Luft- und blattgefederte Anhängefahrzeuge

Zweck

Trailer EBS E beinhaltet eine lastabhängige Bremsdruckregelung, mit der der Bremsdruck an den Beladungszustand angepasst wird. Über die Parametrierung werden Kennlinien entsprechend der Bremsberechnung gespeichert.

Der aktuelle Beladungszustand wird durch Sensierung des Luftfederbalgdrucks, des hydraulischen Drucks, durch Auswertung des Einfederungsweges bei mechanischer Federung oder Berechnung aus den Drehzahldifferenzen der Radgeschwindigkeiten bei zwei drehzahlsensierten Achsen ermittelt.

Sattel- und Deichselanhänger werden unterschiedlich gesteuert.

! Bei Fahrzeugen, die während des Betriebs seitenweise unterschiedliche Drücke haben könnten, muss sichergestellt sein, dass immer der höhere Balgdruck für die Bremskraftregelung verwendet wird. Ansonsten könnte es sein, dass das Fahrzeug die erforderliche Bremsverzögerung nicht erreicht. Dazu werden die Balgdrücke beider Seiten über ein Select-High-Ventil an den TEBS E Modulator angeschlossen.

Besser jedoch ist die im nächsten Abschnitt beschriebene Mittelwertbildung mit Hilfe eines zweiten Achslastsensors.

2-kreisige Achslastermittlung (rechts/links)

Fahrzeugtyp

Luftgefederte Anhängefahrzeuge

Zweck

Diese Funktion ermöglicht eine Rechts/Links-Mittelwertbildung der Achslasten. Dadurch verbessert sich das Bremsverhalten des Anhängers (genauere Ermittlung des realen Beladungszustands). Auf der Hauptachse c-d wird ein zusätzlicher Achslastsensor verbaut, der in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen als zweiter Externer Achslastsensor c-d eingestellt werden muss.

Ermittlung der Achslasten

Die Achslast der Hauptachse c-d kann mit folgenden Optionen bestimmt werden:

- Messung des Drucks der Balgfeder mit einem im Modulator integrierten Drucksensor bei luftgefederten Fahrzeugen
- Messung des Drucks der Luftfeder mit externem Drucksensor bei luft/hydraulisch gefederten Fahrzeugen (Einstellung in der TEBS E Diagnose Software: Externer Achslastsensor c-d)
- Messung des Einfederungsweges mit einem Wegsensor bei mechanisch gefederten Fahrzeugen

Die Achslast der Zusatzachse e-f kann mit folgenden Optionen bestimmt werden:

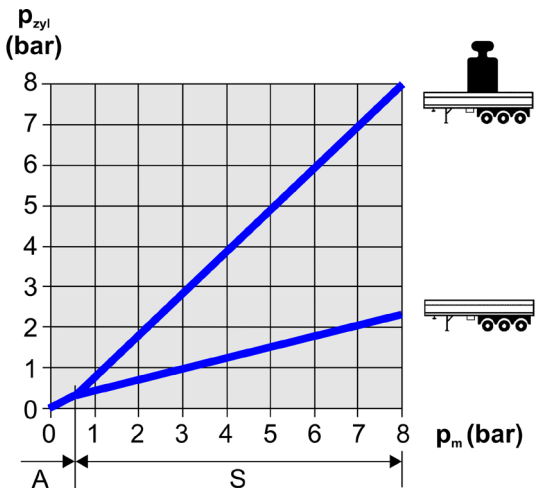
- Messung des Drucks der Luftfeder mit externem Drucksensor bei luft/hydraulisch gefederten Fahrzeugen
- Messung des Einfederungsweges mit einem Wegsensor bei mechanisch gefederten Fahrzeugen (Einstellung in der TEBS E Diagnose Software: Externer Achslastsensor e-f)
- Ermittlung der Achslast über Schlupferkennung bei 4S/3M-Systemen

Sicherheitsfunktion „Fahrzeug auf Puffer“

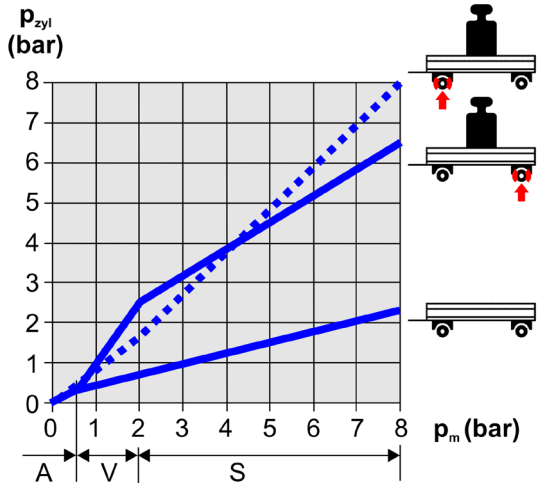
Wenn der Balgdruck kleiner 0,15 bar ist und weniger als 50 % des parametrierten Leerbalgdrucks beträgt (immer der kleinere Wert), wird die ALB-Kennlinie „beladen“ ausgesteuert, da der Fahrzeugrahmen vermutlich auf die Puffer der Achse aufliegt und damit kein verlässlicher Rückschluss auf den Beladungszustand vorliegt.

Kennlinien

SATTELANHÄNGER



DEICHSELANHÄNGER



A = Anlegebereich; V = Verschleißbereich; S = Stabilitätsbereich

In diesem Beispiel steigt der Sollwert bzw. Steuerdruck (p_m) im Anlegebereich von 0 bar bis 0,7 bar an. Bei diesem Steuerdruck steigt der Bremsdruck (p_{zyl}) von 0 auf 0,4 bar an.

Bei 0,7 bar ist der Ansprechdruck der Radbremse erreicht, so dass das Fahrzeug ab jetzt Bremskraft aufbauen kann. Dieser Punkt, also der Ansprechdruck der gesamten Anhängerbremse, ist parametrierbar im Rahmen der EG-Abbremsungsbänder.

Das Abbremsungsband schreibt vor, in welchem Bereich die Abbremsung (in %) bei einem bestimmten Steuerdruck p_m liegen muss.

Im weiteren Verlauf folgt der Bremsdruck beim beladenen Fahrzeug der Geraden, die durch den berechneten Wert bei 6,5 bar führt.

Bei einem unbeladenen Fahrzeug wird der Ansprechdruck ebenfalls bei 0,7 bar ausgesteuert. Danach wird der Bremsdruck entsprechend der Beladung reduziert.

An der Grenze des Anlegebereichs werden wieder die Ansprechdrücke der Bremsen ausgesteuert, die achsweise auch verschieden sein können. Im Teilbremsbereich werden die Drücke verschleißoptimiert ausgesteuert.

Beim Deichselanhänger mit z. B. Zylinder-Typ 24 an der Vorderachse und Zylinder-Typ 20 an der Hinterachse wird der Druck an der Vorderachse entsprechend der Auslegung etwas zurückgenommen und an der Hinterachse etwas erhöht. Das sorgt – exakter als mit der Funktion des bei konventionellen Bremsanlagen eingesetzten Anpassungsventils – für gleichmäßige Belastung aller Radbremsen.

Im Stabilitätsbereich werden die Drücke entsprechend gleicher Adhäsionsausnutzung (evtl. Kraftschlussausnutzung) in Abhängigkeit von der Achslast ausgesteuert.

Parametrierung

Die Eingabe der ALB-Daten erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 3, Bremsdaten.

In der Regel genügt die Definition einer linearen Kennlinie.

In besonderen Fällen kann über einen zusätzlichen Kennlinienpunkt eine besondere Charakteristik definiert werden.

Es werden standardmäßig folgende Werte vorgegeben:

BEREICHE	DRUCK AM GELBEN KUPPLUNGSKOPF (STEUERDRUCK BZW. SOLLWERT)	BERECHNETE ABBREMSUNG DES FAHRZEUGS
Anlegebereich	p ≤ 0,7 bar	0 %
Verschleißbereich	0,7 bar < p ≤ 2,0 ba	bei 2 bar: 12,6 %
Übergangsbereich	2,0 bar < p ≤ 4,5 bar	bei 4,5 bar: 37 %
Stabilitätsbereich	4,5 bar < p ≤ 6,5 bar	bei 6,5 bar: 56,5 %

Die Bremsdruckaussteuerung wird proportional zur gemessenen Fahrzeugbeladung angepasst.

Ziel ist es, bei allen Beladungszuständen und bei einem Druck am gelben Kupplungskopf (Steuerdruck bzw. Sollwert) von 6,5 bar eine Abbremsung von 55 % zu erreichen.

Drucksensor für hydraulische Federung

Je nach auftretenden Drücken muss ein passender Drucksensor gewählt werden. Der Signalausgang muss linear zwischen 0,5 und 4,5 V sein.

Hydraulischer Druck: 0 bar = 0,5 V
Maximaler Systemdruck = 4,5 V

! Verschiedene Hersteller bieten passende Drucksensoren an, z. B. WIKA (Modell 894.24.540 mit Messbereich von Hydraulikdruck 25 bar bis 1000 bar) oder Hydac (Druckmessumformer HDA 4400, Messbereich 250 bar).

Neben dem Druckbereich muss die Pinbelegung am elektrischen Anschluss geprüft werden.

Beispiel

Hydraulischer Balgdruck „unbeladen“ = 50 bar
Hydraulischer Balgdruck „beladen“ = 125 bar

Gesucht wird die Druckeingabe für die TEBS E ALB-Parameter beladen und unbeladen.

Vorgabe

Hydraulischen Drucksensor suchen, der dem Messbereich von 125 bar entspricht.

Drucksensor „hydraulisch“: 0 bis 250 bar => 0,5 bis 4,5 V

WABCO Standard-EBS-Drucksensor „pneumatisch“ als Vergleichswert:
0 bis 10 bar => 0,5 bis 4,5 V

Berechnung

Messbereich 250 bar: WABCO Standard-EBS-Drucksensor 10 bar = 25 bar
Parameterwert für Balgdruck „beladen“ => 125 bar / 250 bar * 10 bar = 5 bar
Parameterwert für Balgdruck „unbeladen“ => 50 bar / 250 bar * 10 bar = 2 bar

TEBS E4

Die Umrechnung des hydraulischen Drucks in den pneumatischen Vergleichsdruck erfolgt in der TEBS E Diagnose Software und vereinfacht die Parametrierung.

Abweichungen bei der Berechnung der Parameterwerte entstehen durch Auf- oder Abrundungen im binären Zahlensystem.

5.9.2.1 Mechanische Federungen

Fahrzeugtyp

Fahrzeuge mit Blattfederung (mechanischer Federung).

Zweck

Ermittlung der Achslast

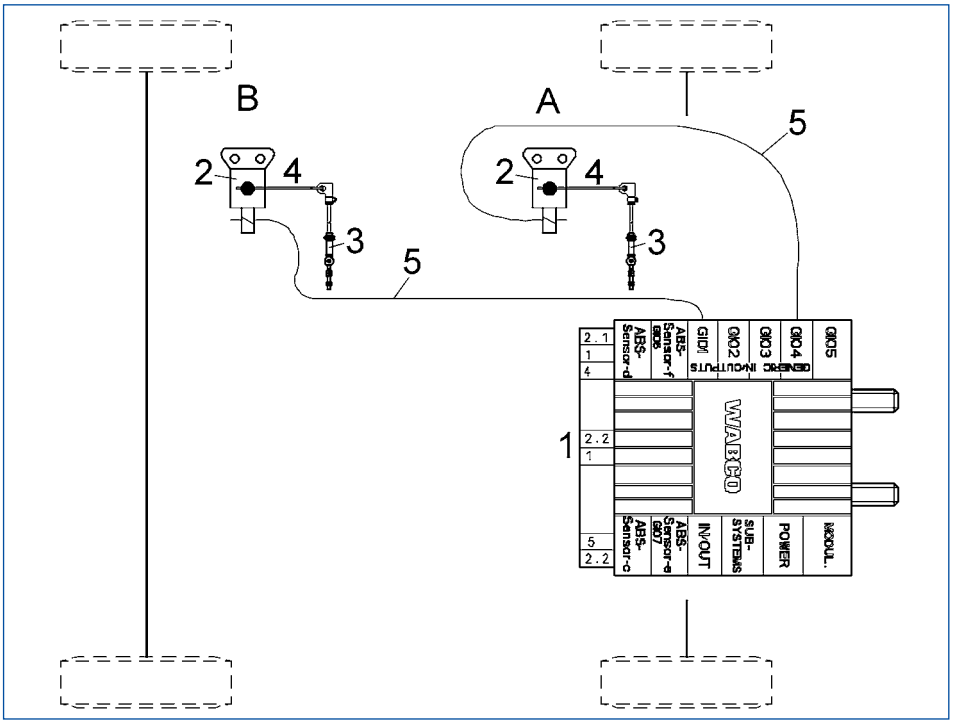
Funktion

Die Achslastinformation für die ALB-Funktion wird aus dem Einfederungsweg des Achsaggregats gewonnen. Dazu wird ein ECAS-Wegsensor verwendet, der in diesem Anwendungsfall ein Signal proportional zum Einfederungsweg und damit zur derzeitigen Achslast liefert.

Weitere Informationen, siehe Kapitel „5.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)“ auf Seite 41.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schemata 841 802 154 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	480 102 06X 0		TEBS E Modulator Premium ■ Einbau: An Vorderachse oder Hinterachse möglich.
2	441 050 100 0		Wegsensor ■ Einbau: Wegsensor A an Achse c-d; Wegsensor B an Achse e-f
3	441 050 71X 2		Anlenkung ■ in verschiedenen Längen verfügbar
4	441 050 718 2 441 050 641 2		Hebel ■ Verlängerung des Wegsensorhebels
5	449 811 XXX 0		Kabel für Wegsensor

Einbau

Informationen zum Einbau, siehe Kapitel „8.6 Einbau Wegsensor“ auf Seite 168.

Parametrierung

Die Definition des Fahrzeugs mit mechanischer Federung erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 2, Fahrzeug.

Die Benennung des GIO-Anschlusses für den Wegsensors erfolgt über Register 11, Stecker.

Kalibrierung

Informationen zur Kalibrierung, siehe Kapitel „9.5.1 Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung“ auf Seite 191.

5.9.3 Druckregelung

Die Druckregelkreise setzen die von der ALB-Funktion vorgegebenen Sollwertdrücke in Zylinderdrücke um.

Der TEBS E Modulator vergleicht die gemessenen Istwertdrücke am Ausgang der Relaisventile mit der Sollwertdruckvorgabe.

Tritt eine Abweichung auf, wird diese durch Betätigung der Belüftungs- oder Entlüftungsmagnete des Modulators bzw. 3. Modulators ausgeregelt.

Wenn der gemessene Vorratsdruck über 10 bar steigt, wird die Druckregelung und ABS-Regelung deaktiviert und nur noch über Redundanz gebremst.

! Gemäß den EG-Richtlinien und ECE-Vorschriften sind maximal 8,5 bar Vorratsdruck im Anhänger zulässig.

Pneumatische Voreilung und Voreilung über CAN

Zur Zugabstimmung und zur Harmonisierung des Bremsbelagverschleißes kann eine Voreilung bestimmt werden.

Die Werte für die pneumatische Voreilung und CAN-Voreilung können sich unterscheiden.

Parametrierung

Die Eingabe einer Voreilung erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 3, Bremsdaten.

5.9.4 Überlastschutz

Fahrzeugtyp

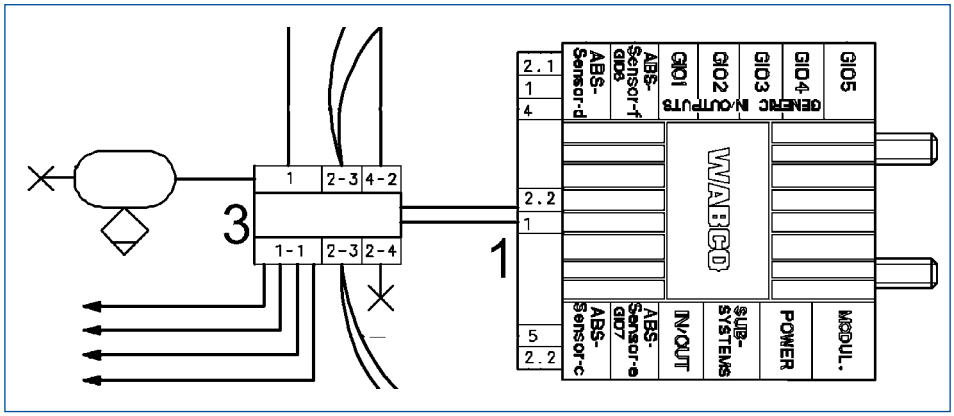
Alle Fahrzeuge mit Federspeicherzylindern.

Zweck

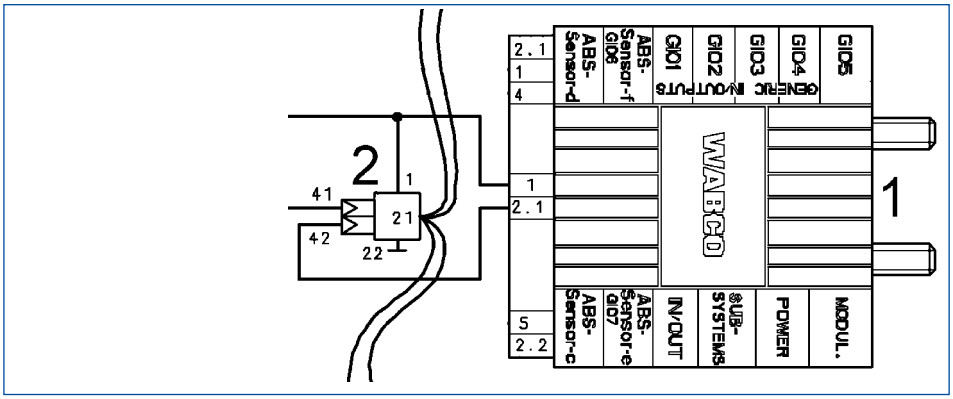
Zum Schutz der Radbremse vor Überlast (Kraftaddition) bei gleichzeitiger Betätigung von Betriebs- und Federspeicherbremse.

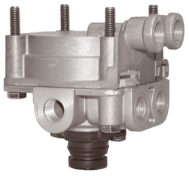
Anschluss der Komponenten

Das Überlastschutz-Relaisventil ist bereits im PEM integriert:



Wenn kein PEM vorhanden ist, muss der Überlastschutz mit einem separaten Überlastschutz-Relaisventil sichergestellt werden:



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	480 102 0XX 0		TEBS E Modulator
2	973 011 XXX 0		Überslastschutz-Relaisventil
3	461 513 00X 0		PEM

5.9.5 Anti-Blockier-System (ABS)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

ABS verhindert das Blockieren eines Rades oder mehrerer Räder.

Funktion

Die ABS-Regellogik erkennt aus dem Drehzahlverhalten der Räder, ob ein Rad oder mehrere Räder „Blockierneigung“ zeigen und entscheidet, ob der zugehörige Bremsdruck gesenkt, gehalten oder wieder erhöht werden soll.

ABS-Drehzahlsensoren

Für die ABS-Regellogik werden die Signale der ABS-Drehzahlsensoren c-d und e-f ausgewertet.

Bei allen ABS-Konfigurationen (siehe Kapitel „5.4 ABS-Konfigurationen“ auf Seite 25) können an die vorhandenen Modulatoren neben den Bremszylindern der sensierten Räder weitere Bremszylinder anderer Achsen angeschlossen werden. Diese indirekt mitgeregelten Räder liefern allerdings bei Blockierneigung keine Informationen an TEBS E. Daher kann auch keine Blockierfreiheit dieser Räder gewährleistet werden.

Sattelanhänger, Zentralachsanhänger und Dolly

Die Hauptachse, die weder Lift-, Lenk- noch Schleppachse sein darf, hat immer die ABS-Drehzahlsensoren c-d. Die ABS-Drehzahlsensoren e-f werden an der anderen Achse bzw. an der liftbaren Achse des Sattelanhängers angebracht.

TEBS E4

Ab TEBS E4 gibt es hierbei eine Ausnahme für 2-Achs-Zentralachsfahrzeuge mit 2 Liftachsen. Hier kann bei ungleichmäßiger Beladung die eine oder andere Liftachse gehoben und damit das Fahrzeug ausbalanciert werden. Die jeweils andere Achse wird dann zur Hauptachse.

Deichselanhänger

Die sensierten Achsen dürfen weder bei den ABS-Drehzahlsensoren c-d noch bei den ABS-Drehzahlsensoren e-f eine Lift- oder Schleppachse sein. Die ABS-Drehzahlsensoren c-d sind immer auf der Modulatorseite anzubringen, dabei kann der Modulator wahlweise vorne, an der Deichsel oder hinten eingebaut werden.

Der Status der Liftachsen ist der ABS-Regellogik bekannt. Damit gehen beim Anheben von sensierten Achsen die Geschwindigkeiten nicht mehr in die ABS-Regelung ein. Bei gehobener Liftachse werden Drehzahlinformationen dieser Achse nicht bei der Regelung berücksichtigt.

Reifengrößen

Um eine optimale Funktion der ABS-Regellogik zu erhalten, sind die verwendeten Reifengrößen zu parametrieren.

Eine Abweichung der parametrierten Reifengrößen um +15 % / -20 % ist erlaubt, wenn alle sensierten Räder gleichermaßen betroffen sind. Ein einzelnes Rad darf maximal 6,5 % von der parametrierten Radgröße abweichen.

Parametrierung

Die Eingabe der Reifengröße erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 3, Bremsdaten.

5.9.6 Roll Stability Support (RSS)

Anhänger der Klasse O4 mit bis zu 3 Achsen mit Luftfederung, die ab Juli 2010 homologiert werden, müssen nach der europäischen Gesetzgebung mit einer Stabilisierungsfunktion ausgestattet sein. Bei der Neuzulassung eines Fahrzeuges ist RSS ab Juli 2011 vorgeschrieben. Mit WABCO RSS werden sämtliche Anforderungen der Gesetzgebung zum Zweck höherer Sicherheit im Straßenverkehr erfüllt.

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Roll Stability Support ist eine in das EBS integrierte Funktion, die präventiv bei drohender Kippgefahr eine automatische Bremsung einführt, um das Fahrzeug zu stabilisieren.

Funktion

Die RSS-Funktion nutzt die Eingangsgrößen des Trailer EBS E, wie Radgeschwindigkeiten, Beladungsinformation und Sollverzögerung, sowie einen im TEBS E Modulator integrierten Querbeschleunigungssensor.

Bei Überschreiten der berechneten kippkritischen Querbeschleunigung im Anhängefahrzeug werden zeitlich begrenzt Test-Druckansteuerungen mit geringem Druck durchgeführt. Dauer und Druckhöhe sind abhängig vom Verlauf der Querbeschleunigung.

Die Kippgefahr wird anhand der Radreaktion der testweise gebremsten Räder erkannt. Bei erkannter Kippgefahr erfolgt im Anhängefahrzeug zumindest an den individual geregelten (IR) kurvenäußeren Rädern eine Bremsung mit hohem Druck, um so die Fahrzeuggeschwindigkeit, Querbeschleunigung und damit die Kippgefahr zu reduzieren bzw. das Umkippen zu verhindern. Der Bremsdruck für die kurveninneren Räder bleibt im Wesentlichen unverändert. Sobald keine Kippgefahr mehr besteht, wird die RSS-Bremsung beendet.

! An einer Achse mit einer Modifizierten Achs-Regelung (MAR) ist es systembedingt nicht möglich, den Bremsdruck „rechts/links“ unterschiedlich anzusteuern. Hier wird bei erkannter Kippgefahr auf Select-High-Regelung geschaltet.

Eine RSS-Regelung wird im ungebremsten oder teilgebremsten Fahrzustand gestartet. Bremst der Fahrer bereits ausreichend stark (Verzögerung oberhalb der RSS-Verzögerung), wird die RSS-Regelung ausgesetzt.

Gibt der Fahrer während einer schon laufenden RSS-Regelung dem Anhänger einen pneumatischen oder elektrischen Bremssollwert vor, der höher als der der RSS-Regelung ist, dann wird die RSS-Regelung abgebrochen und entsprechend Sollwert gebremst.

Die Art der Druckansteuerung für die Räder der Achse e-f hängt vom Fahrzeugtyp und von der ABS-Systemkonfiguration ab.

! Die RSS-Funktion setzt eine zentrale Position des TEBS Modulators im Fahrzeug voraus. Details siehe Kapitel „8 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung“ auf Seite 159.

FAHRZEUGTYP UND ABS-SYSTEMKONFIGURATION	BEMERKUNG
Sattelanhänger mit Nachlauflenkachsen mit 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV	■ Die MAR-Achse wird grundsätzlich mit geringerem oder gleichem Druck wie im ABS-Regelfall gebremst (für die Kurvenstabilität adhäsionsgelenkter Achsen).
Deichselanhänger mit 4S/3M Sattelanhänger ohne Nachlauflenkachse oder Zentralachsanhänger mit 4S/3M oder 4S/2M+1M	■ Während der RSS-Regelung wird das Radverhalten des kurveninneren Rades in der ABS-Logik nicht berücksichtigt. ■ Solange das innere Rad der MAR-Achse noch nicht abhebt, wird die MAR-Achse mit geringem Druck gebremst, um Flachstellen des Reifens zu vermeiden. ■ Wenn das innere Rad der MAR-Achse abhebt, d.h. mit geringem Druck Blockierneigung zeigt, wird der Druck erhöht – abhängig vom Verhalten der beiden äußeren Räder. ■ Der an der MAR-Achse ausgesteuerte Druck kann durch ABS-Regelbedarf am kurvenäußeren Rad reduziert sein.
Fahrzeuge mit adhäsionsgelenkter Lenkachse mit 2S/2M+SLV (Lenkachse über ein Select Low Ventil geregelt), 4S/2M+1M oder 4S/3M+EBS/ABS (Lenkachse MAR-geregelt).	■ RSS ist bei Fahrzeugen mit adhäsionsgelenkter Lenkachse nur möglich mit nebenstehenden Systemkonfigurationen. ■ Eine adhäsionsgelenkte Nachlauflenkachse muss in der TEBS E Diagnose Software angeklickt werden.

Einstellung der Empfindlichkeit der RSS-Funktion für kippkritische Fahrzeuge

Die Empfindlichkeit der RSS-Funktion ist in der TEBS E Diagnose Software einstellbar.

TEBS E4

Mehrere TEBS E Modulatoren in einem Sonderfahrzeug oder in einem Road Train, die über CAN-Router miteinander kommunizieren, stimmen ihre RSS-Eingriffe aufeinander ab. Die Stabilität des Fahrzeugverbundes wird hiermit erhöht.

5.9.7 Stillstandsfunktion

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Vermeidung von unnötigem Stromverbrauch, wenn das Fahrzeug mit eingelegter Feststellbremse und eingeschalteter Zündung abgestellt wird.

Funktion

Bei Stillstand des Fahrzeuges wird nur über den Redundanzkreis gebremst. Die elektropneumatische Druckaussteuerung ist deaktiviert. Bei Fahrtbeginn (v > 2,5 km/h) wird die Funktion deaktiviert.

5.9.8 Notbremsfunktion

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Aufbringen der maximal möglichen Bremskraft.

Funktion

Wenn der Bremswunsch des Fahrers (elektrisch oder pneumatisch) mehr als 90 % des zur Verfügung stehenden Vorratsdruckes oder > 6,4 bar entspricht, also eine Panikbremsung vorliegt, werden die Bremsdrücke stufenweise bis auf die Kennlinie des beladenen Fahrzeuges bis zum möglichen Einsatz der ABS-Regelung erhöht.

Die Notbremsfunktion wird bei Unterschreiten des Bremswunsches von 70 % des verfügbaren Vorratsdruckes wieder abgeschaltet.

5.9.9 Prüfmodus

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Überprüfung der ALB-Kennlinie im Fahrzeugstillstand.

Funktion

Die automatische lastabhängige Bremskraftregelung kann in diesem Prüfmodus in Abhängigkeit des Kupplungskopfdruckes und der aktuellen Achslast bzw. des aktuellen Balgdrucks überprüft werden.

Zum Zweck der Überprüfung werden die Stillstandsfunktion und die Notbremsfunktion deaktiviert.

Start der Simulation

– Schalten Sie die Zündung bei entlüfteter Steuerleitung (Betriebsbremsanlage und Feststellbremsanlage des Motorwagen unbetätigt) ein, um die elektronische Bremsanlage in den Prüfmodus zu schalten.

  ⇨ Sobald das Fahrzeug fährt, werden Stillstandsfunktion und Notbremsfunktion wieder eingeschaltet.

Sobald das Fahrzeug über 10 km/h fährt, wird der Prüfmodus beendet.

Simulation Fahrzeug beladen

Durch Entlüften der Tragbälge (< 0,15 bar) bzw. Absenken des Fahrzeugs auf Puffer kann bei unbeladenem Fahrzeug der Zustand „beladen“ simuliert werden. Entsprechend der Sicherheitsfunktion „Fahrzeug auf Puffer“ werden die vollen Bremsdrücke ausgesteuert.

Mechanische Federung: Hängen Sie das Gestänge des Wegsensors aus und drehen Sie den Hebel in die Position, die dem eingefederten Fahrzeug entspricht.

Simulation per Diagnose

Mit der TEBS E Diagnose Software können Sie diese Sicherheitsfunktion über das Menü Ansteuerung simulieren.

5.10 ECU interne Funktionen

5.10.1 Kilometerzähler

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Das Trailer EBS E ist mit einem integrierten Kilometerzähler ausgerüstet, der während der Fahrt die zurückgelegte Strecke ermittelt. Die Genauigkeit ist von der Reifengröße im Verhältnis zur parametrierten Reifengröße bestimmt.

Der Kilometerzähler benötigt Betriebsspannung. Wenn TEBS E nicht mit Spannung versorgt wird, dann arbeitet auch der Kilometerzähler nicht und ist daher nicht manipulationssicher.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird auch dort die zurückgelegte Strecke – unabhängig vom TEBS E – gezählt. Dieser Kilometerzähler arbeitet auch, wenn TEBS E nicht mit Spannung versorgt ist.

Da der Kilometerzähler im TEBS E den Mittelwert aller Räder zählt, wogegen der Kilometerzähler im SmartBoard die Strecke des Radsensors c zählt, können durch unterschiedliche Reifenumfänge (Reifenverschleiß) die Kilometerzähler voneinander abweichen.

Für den Anschluss des Radsensors c an das SmartBoard wird kein Y-Kabel benötigt, da die Verbindung bereits im SmartBoard-Kabel integriert ist.

Folgende Einzelfunktionen sind möglich:

Gesamtkilometerzähler

Der Gesamtkilometerzähler ermittelt die zurückgelegte Wegstrecke seit Erstinstallation des TEBS E Systems. Dieser Wert wird regelmäßig abgespeichert und mittels TEBS E Diagnose Software oder über das SmartBoard (Untermenü Kilometermeterzähler) ausgelesen.

Tageskilometerzähler

Der Tageskilometerzähler kann die zurückgelegte Strecke zwischen zwei Wartungsintervallen oder innerhalb einer Zeitspanne bestimmen.

Das Auslesen und Löschen des Tageskilometerzählers ist z. B. mit der TEBS E Diagnose Software oder dem SmartBoard möglich.

Eine spezielle Kalibrierung des Tageskilometerzählers ist nicht erforderlich. Ein Kalibrierfaktor wird aus den Abrollumfängen der Reifen und der Anzahl der Polradzähne aus den EBS-Parametern berechnet.

Parametrierung

Reifenumfang und Zähnezahl des Polrades werden in der TEBS E Diagnose Software in Register 3, Bremsdaten eingegeben.

TEBS E4

Bei einem Austausch des Modulators kann der Kilometerstand des Neugerätes erhöht und damit der Laufleistung des Fahrzeugs angepasst werden.

Eine Reduzierung des Kilometerstands ist nicht möglich. Die Einstellung erfolgt mittels TEBS E Diagnose Software über Menü Extras, Kilometerstand erhöhen.

5.10.2 Servicesignal

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Das Servicesignal soll den Fahrer an anstehende Servicearbeiten erinnern.

Warnanzeige/Warnlampe: Wenn das Fahrzeug eine parametrierte Strecke zurückgelegt hat (z. B. 100.000 km), wird beim nächsten Einschalten der Zündung (bei Fahrt oder Stand) die Warnanzeige/Warnlampe (gelb) aktiviert und blinkt dann 8-Mal. Das Blinken wiederholt sich nach jedem Einschalten der Zündung. Zusätzlich erfolgt die Speicherung des Servicehinweises im ECU integriertem Betriebsdatenspeicher.

Wurden die Servicearbeiten erfolgreich durchgeführt, sollte das Servicesignal in der TEBS E Diagnose Software über Menü Extras, Serviceintervall zurückgesetzt werden.

Erreicht das Fahrzeug wieder das nächste parametrierte Serviceintervall (z. B. 200.000 km), wird das Servicesignal erneut erzeugt.

Parametrierung

Im Auslieferungszustand des TEBS E Modulators ist das Servicesignal nicht aktiv.

Die Aktivierung und Eingabe des Intervalls erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

5.10.3 ServiceMind

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Der GIO-Betriebsstundenzähler (ServiceMind) summiert die Betriebszeiten von überwachten GIO-Eingangssignalen und der von TEBS E geschalteten Ausgängen (z. B. ECAS-Nachlaufzeiten).

Warnanzeige/Warnlampe: Beim Erreichen voreingestellter Betriebszeiten kann ein Event (Servicehinweis) gestartet werden und mittels TEBS E Diagnose Software oder SmartBoard angezeigt werden. Das Event kann optional auch über die Warnanzeige/Warnlampe (gelb, ABS) oder über eine am Anhänger angebrachte externe Warnlampe ausgegeben werden. Sobald der Servicehinweis angezeigt wird, sollte an dem Fahrzeug der entsprechende Service durchgeführt werden.

Parametrierung

Die Eingabe von ServiceMind erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Servicename: Hier können Sie für die überwachende Funktion einen Namen zur Anzeige im SmartBoard vergeben.

Serviceintervall (Stunden): Geben Sie hier eine sinnvolle Intervallzeit für die ausgewählte Komponente/Funktion ein.

Serviceintervall rücksetzbar: Hier kann das Recht eingeräumt werden, dass das Serviceintervall auf der Startseite in der TEBS E Diagnose Software (Menü Extras, Serviceintervall) oder über das SmartBoard zurückgesetzt werden kann. Über die TEBS E Diagnose Software kann der Zähler immer zurückgesetzt werden.

Serviceintervall änderbar: Hier kann das Recht eingeräumt werden, dass das Serviceintervall auf der Startseite in der TEBS E Diagnose Software (Menü Extras, Serviceintervall) oder über das SmartBoard geändert werden kann.

Eingangssignal, Internes Signal: Hier können Sie dem internen Signal über ein Drop-Down-Menü die entsprechende GIO-Funktion zugeordnen. Folgende Funktionen werden unterstützt:

- Nachlaufbetrieb
- Rückfahrlicht
- Ausgang FKA
- Ausgang FKD
- Ausgang FCF 1 bis FCF 8

Sie können definieren, ob die Betriebszeit der Funktion im aktiven oder inaktiven Zustand aufgezeichnet werden soll.

Eingangssignal, Analoges Signal: Dem analogen Signal muss ein Schwellwert (Wert, ab dem der Schalter aktiviert wird) zugewiesen werden und es muss festgelegt werden, ob die Betriebszeit oberhalb oder unterhalb des Schwellwertes aufgezeichnet werden soll.

Anzeige durch ABS-Lampe / Anzeige durch externe Signallampe: Hier können Sie auswählen, ob die Warnung über die Warnanzeige/Warnlampe (gelb, ABS) und/oder über eine am Anhänger angebrachte externe Warnlampe angezeigt werden soll.

Komponenten

Für die Anzeige und Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 192 11X 0		SmartBoard (optional) ■ Kabel für SmartBoard: 449 911 XXX 0
446 105 532 2		Externe grüne Warnlampe (optional)

5.10.4 Ausgabe der Achslast

Achslasten können über die CAN-Schnittstelle zum Motorwagen über SUBSYSTEMS zum SmartBoard / zur Trailer Remote Control ausgegeben werden.

Die Anzeige im Motorwagen ist abhängig von der Unterstützung bzw. Freischaltung der Funktion „Anhänger-Achslastanzeige“. Generell stellt TEBS E diese Information immer zur Verfügung.

Die Genauigkeit bei mechanisch gefederten Fahrzeugen ist konstruktionsbedingt eingeschränkt.

Unter folgenden Bedingungen wird keine Achslast ausgegeben und auch nicht im Betriebsdatenspeicher (ODR) gespeichert:

- Bei Deichselanhängern mit nur einem Achslastsensor an der Achse c-d.
- Bei Fahrzeugen mit Liftachsen, die nicht durch TEBS E gesteuert werden (mechanische Steuerung, Steuerung über Trailer Central Electronic oder externe ECAS).
- Bei Sattelanhängern mit Schleppachse ohne zusätzlichen Drucksensor.

Bei Deichselanhängern mit 4S/3M muss zur Erkennung der Achslasten ein zusätzlicher Drucksensor an einem Tragbalg der zweiten Achse verbaut werden.

Bei Sattelanhängern mit 4S/2M+1M und 4S/3M kann ein zusätzlicher Achslastsensor verbaut werden, um die Messgenauigkeit zu erhöhen. Ohne zusätzlichen Achslastsensor wird die Einzelachslast gleichmäßig über alle Achsen verteilt.

Der Anbau eines zusätzlichen Achslastsensors ist in folgendem Kapitel beschrieben, siehe Kapitel „6.6 Externer Achslastsensor“ auf Seite 88.

Die Übergabe der Achslast über CAN zum Motorwagen ist in der TEBS E voreingestellt und kann in den meisten Motorwagen im Armaturenbrett zur Anzeige gebracht werden.

Wenn bei Anhängefahrzeugen mit zwei Achslastsensoren die Ausgabe des Ladezustands nicht korrekt im Motorwagen wiedergegeben wird, dann kann die Übergabe der CAN-Botschaften angepasst werden.

Parametrierung

Die Einstellwerte werden in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen festgelegt.

EBS22: Es wird keine Botschaft mit der Gesamtlast aus den Summen der Einzelachsen zum Motorwagen gesendet.

RGE22: Die Einzellasten der Achsen werden nicht an den Motorwagen gesendet.

Die Übermittlung beider Botschaften ist die Voreinstellung.

Bei manchen Motorwagen können Fehler entstehen, wenn die übermittelten Daten nicht plausibel erscheinen. In einem solchen Fall sollte eine der Botschaften deaktiviert werden.

Kalibrierung der Ausgabe der Achslast

Um eine höhere Genauigkeit der Ausgabe der Achslast zu erzielen, kann mit dem SmartBoard eine Kalibrierung der Ausgabe vorgenommen werden. Der kalibrierte Wert wird über die ISO 7638 Schnittstelle zum Zugfahrzeug übermittelt und auch auf dem SmartBoard angezeigt.

Zur Kalibrierung wird eine zusätzliche Kennlinie basierend auf den Gewichten eines unbeladenen, teilbeladenen und beladenen Fahrzeuges gebildet. Es wird eine 3-Punkt-Kennlinie in TEBS E abgelegt. Eine genaue Beschreibung

entnehmen Sie der „SmartBoard – Systembeschreibung“, siehe Kapitel „Technische Druckschriften“ auf Seite 8.

TEBS E2

Das Kalibrierverfahren ist verbessert worden, so dass nun bei einer Fehlkalibrierung keine Meldung im Diagnosespeicher abgelegt wird.

Es können wahlweise 1, 2 oder 3 Punkte kalibriert werden. Jeder Wert kann einzeln geändert werden, so dass die Genauigkeit der Anzeige erheblich verbessert wird.

Wenn ein Wert kalibriert wird, wird dieser Wert sofort in die Kennlinie der Ausgabe der Achslast übernommen. Die kalibrierten Minimal-/Maximalwerte dürfen maximal 20 % von der für die ALB festlegten Kennlinie abweichen.

Die kalibrierten Werte für das unbeladene, teilbeladene und beladene Fahrzeug dürfen einen festgelegten, minimalen Abstand voneinander nicht unterschreiten (minimal 10 %).

Der Balgdruck ändert sich geringfügig bei Änderung der Fahzeughöhe. Vor der Kalibrierung sollte deshalb die Fahrzeughöhe eingestellt werden, die später für die Ausgabe der Achslast relevant ist. In der Regel wird dies das Normalniveau sein.

Da sich die Eigenschaften der Luftfederbälge über die Lebensdauer ändern, ist gegebenenfalls eine Neukalibrierung erforderlich.

! Bitte beachten Sie, dass eine bereits begonnene Kalibrierung über das SmartBoard auch abgeschlossen werden muss, weil ansonsten eine Fehlermeldung ausgegeben wird.

Warnanzeige/Warnlampe: Optional kann im SmartBoard bei Überschreitung eines Achslastwertes ein Blinken der Warnanzeige/Warnlampe (rot) im SmartBoard bei 90 % und 100 % Achslast eingestellt werden, um bei Beladung z. B. mit Schüttgut vor Überladung gewarnt zu werden (zu warnen).

Komponenten

Für die Anzeige und Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 192 11X 0		SmartBoard ■ Kabel für SmartBoard: 449 911 XXX 0
441 044 10X 0		Drucksensor (optional) ■ Kabel für Drucksensor: 449 812 XXX 0

5.10.5 Notizbuchfunktion

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Die Notizbuchfunktion ermöglicht die Anzeige, manuelle Bearbeitung und Speicherung von TEBS E Daten (z. B. Auflistung der verbauten Komponenten) oder Fahrzeugdaten (Service-Historie, z. B. behobene Mängel, letzter Wartungstermin).

Die Daten werden in Tabellenform im Speicher des TEBS E hinterlegt.

Verwendung der Funktion

– Rufen Sie die Funktion mittels TEBS E Diagnose Software auf (Menü Extras, Notizbuch).

Die Notizbuchfunktion erfordert keine zusätzliche Parametrierung oder Aktivierung.

Daten lesen

– Um die Daten aus der ECU lesen, drücken Sie den Button Aus ECU lesen.

– Um die Daten aus einer vorbereiteten (CSV-)Datei des PC zu lesen, drücken Sie den Button Aus Datei lesen.

CSV-Datei: Diese Datei können Sie auf ihrem PC erstellen (z. B. mit einem Tabellenkalkulationsprogramm).

! Die Daten müssen alphanumerisch sein (ohne Formatierungen und ohne Sonderzeichen). Insgesamt steht der Speicherplatz von der Anzahl der Schriftzeichen ca. einer DIN A4 Seite zur Verfügung, die in maximal 10 Spalten aufgeteilt werden kann.

Daten bearbeiten

– Bei Bedarf bearbeiten Sie die Daten über die TEBS E Diagnose Software innerhalb der Eingabemaske.

Daten in ECU schreiben

– Um die Daten in die ECU zu speichern, drücken Sie den Button In ECU schreiben.

Um die Daten auf Ihrem PC zu speichern, drücken Sie den Button In Datei schreiben.

5.10.6 Service Dokumentation (ab TEBS E5)

Im Trailer EBS Modulator kann ein Verweis zu Service Informationen in Form einer Internetadresse (URL) gespeichert werden.

Durch die Hinterlegung, z. B. des Fahrzeug-Schaltplans, kann eine Werkstatt im Servicefall Fehler leichter finden; Rückfragen zum Hersteller werden vermieden. Die URL wird in der TEBS E Diagnose Software nach Verbindungsaufbau mit dem Modulator unter dem Systembild gezeigt und kann bei bestehender Internetverbindung des Werkstattrechners direkt aus der Diagnose Software heraus geöffnet werden.

Die Informationen können ein WABCO Schema oder ein Servicedokument des Fahrzeugherstellers sei. Die Speicherung einer URL mit bis zu 150 Zeichen ist möglich. Das referenzierte Dokument kann aus beliebig vielen Seiten bestehen. Wir empfehlen, Dokumente im pdf-Format zu hinterlegen.

Beispiel für einen Verweis auf das WABCO Schema 841 701 180 0:
Bei der Inbetriebnahme wird die URL http://inform.wabco-auto.com/intl/drw/9/8417011800.pdf im Parametersatz im Register Fahrzeug hinterlegt.

5.10.7 Betriebsdatenspeicher (ODR)

Zweck

Speicherung verschiedener Daten, die den Fahrzeugbetrieb dokumentieren und Rückschlüsse auf den Umgang mit dem Fahrzeug ermöglichen.

Diese Betriebsdaten können mit dem PC-Analysewerkzeug „ODR-Tracker“ ausgewertet werden.

Der Betriebsdatenspeicher unterteilt sich in statistische Daten (Tripspeicher, Histogramme) und den Ereignisrekorder.

Die ODR-Daten können durch ein frei wählbares Passwort vor einer Löschung geschützt werden. Das Passwort kann mittels TEBS E Diagnose Software (Menü ODR, Passwortverwaltung) vergeben werden.

Statistische Daten

Die statistischen Daten werden als Summen oder Mittelwerte über die Gerätelebensdauer bzw. ab dem letzten Löschen des Betriebsdatenspeichers (ODR) gespeichert.

Statistische Daten sind:

- Betriebsstunden
- Anzahl der Fahrten (Trips)
- Mittlere Beladung
- Überladungszähler (Trips)
- Mittlerer Bremsdruck
- Anzahl der Bremsungen
- Anzahl der Bremsungen mit Druck am gelben Kupplungskopf (ohne CAN-Verbindung)
- Anzahl der Bremsungen im 24N-Betrieb
- Anzahl der Bremsungen mit Streckbremse
- Anzahl der Betätigungen der Handbremse
- Kilometerzähler und Betriebsstunden seit dem letzten Bremsbelagwechsel
- Daten der Luftfederung und Liftachsaktivierung
- Anzahl von RSS-Bremsungen bzw. Situationen mit kritischer Querbeschleunigung

Tripspeicher

Ein Trip hat eine Fahrstrecke von mindestens 5 km und eine Mindestgeschwindigkeit von 30 km/h. Im Tripspeicher werden die Daten der letzten 200 Trips abgespeichert.

Folgende Daten werden pro Trip gespeichert:

- Kilometer bei Fahrtbeginn
- Gefahrene Kilometer
- Betriebsstunden bei Fahrtbeginn
- Fahrzeit
- Höchstgeschwindigkeit
- Durchschnittsgeschwindigkeit
- Mittlerer Steuerdruck
- Bremsbetätigungen
- Bremsfrequenz
- Aggregatlast bei Tripbeginn
- ABS-Bremsungen
- RSS-Eingriffe Stufe 1 (Testbremsung)
- RSS-Eingriffe Stufe 2 (Verzögerungsbremsung)

Ist ein SmartBoard angeschlossen, werden die Trips mit einer Uhrzeit- und Datumsinformation versehen. Datum und Uhrzeit können auch vom Motorwagen übertragen werden.

TEBS E4

Die Speicherung erfolgt für bis zu 600 Trips.
Je Trip wird zusätzlich die mittlere Querbeschleunigung in Kurven gespeichert.

Histogramm

Während des Betriebs werden laufend Messwerte zu Bremsdrücken, Achslasten und Geschwindigkeiten gewonnen.

Histogramme stellen die Häufigkeit von Ereignissen mit den jeweiligen Messwerten dar. So lässt sich beispielsweise anhand der Verteilung von Bremsungen in klassifizierten Bremsdruckbereichen ablesen, ob der Fahrer vorausschauend, sanft oder eher scharf gebremst hat.

Folgende Histogramme sind abrufbar:

- **Aggregatlast (Summe aller Achsen):**
  Speicherung der gefahrenen Kilometer pro Aggregatklasse
- **Achslast (Achslast einer Achse):**
  Speicherung der gefahrenen Kilometer pro Achslastklasse
- **Bremszeit:**
  Speicherung der Bremszeit pro Klasse und des maximal auftretenden Druckes
- **Steuerdruck:**
  Speicherung der Bremsanforderungen pro Klasse und des maximal auftretenden Druckes
- **Bremsdruck:**
  Speicherung der ausgeführten Bremsdrücke pro Klasse

Eine detaillierte Beschreibung der Histogramme finden Sie in der ODR-Tracker Bedienungsanleitung, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

Ereignisrekorder

Im Ereignisrekorder wird die Anzahl von Events (maximal 200), also Ereignissen des Bremssystems, abgespeichert.

Jedes Ereignis wird zusammen mit der Uhrzeit (nur im SmartBoard) und dem Kilometerstand zum Zeitpunkt des Auftretens im TEBS E Modulator abgespeichert.

Ereignisse können z. B. sein:

- ABS-Eingriffe
- RSS-Eingriffe
- Warnanzeige leuchtet
- Meldungen
- Manuelle Deaktivierung von TailGUARD™
- Immobilizer Ereignisse
- durch GIO-Parametrierung definierbare Events (z. B. wenn ein angeschlossener Türkontaktschalter ein Öffnen der Tür anzeigt)
- OptiTurn™ Aktivität (ab TEBS E5)

TEBS E4

Bis zu 500 Events werden gespeichert, die jetzt auch etwaige Diagnosemeldungen mitbeinhalten

Weitere Informationen zum ODR-Tracker

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Marktinfo „ODR-Tacker, Fahrtenauswertung für das Anhängefahrzeug“ über den Suchbegriff ODR.

6 GIO-Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt Funktionen, die mit Hilfe der GIO-Schnittstellen des TEBS E Modulators und weiterer Komponenten erstellt werden können. In der Regel ist für diese Funktionen ein TEBS E Modulator (Premium) erforderlich, siehe Kapitel „4.1 Systemaufbau“ auf Seite 14.

Einleitung GIO

GIO bedeutet Generic Input/Output und bezeichnet programmierbare Ein- und Ausgänge.

Der Trailer EBS E Modulator verfügt bei der Standard-Variante über 4 GIO-Steckplätze, bei der Premium-Variante über 7 GIO-Steckplätze.

Über die GIO-Funktionen ist es möglich, verschiedene Zusatzfunktionen im Anhängermodulator zu aktivieren.

Über das elektronische Erweiterungsmodul, siehe Kapitel „4.1 Systemaufbau“ auf Seite 14, werden weitere GIO-Steckplätze bereitgestellt, die den Anschluss zusätzlicher Komponenten ermöglichen.

Mittels TEBS E Diagnose Software wird eine Belegung (Voreinstellung) der Standardfunktionen vorgegeben. Einige Funktionen sind mehrfach verwendbar (z. B. Integrierte Liftachssteuerung, Geschwindigkeitsschalter ISS, Dauerplus).

Den GIO-Steckplätzen können über die Parametrierung Funktionen zugewiesen werden. Über die Parametrierung ist außerdem wählbar, ob aus Sicherheitsgründen Ausgänge auf Kabelbruch überwacht werden sollen. Wird eine Last an einen GIO-Ausgang ohne parametrierte Funktion angeschlossen, wird ein Fehler erkannt.

Alle GIO-Steckplätze haben mindestens einen Schaltausgang (Endstufe) und einen Masse-Kontakt. Die anderen beiden Pins sind unterschiedlich belegt. Daraus ergibt sich, dass nicht alle Funktionen auf allen Steckplätzen gleichermaßen realisiert werden können, siehe Kapitel „12.2 Pinbelegung“ auf Seite 217. Die maximale Last für alle GIO-Schaltausgänge beträgt 1,5 A.

! GIO-Funktionen stehen zur Verfügung, wenn das System ausreichend mit Strom versorgt und fehlerfrei ist.

GIO-Endstufe

Mit der GIO-Endstufe können elektrische Lasten (z. B. Magnetventile, Lampen) geschaltet werden.

Die GIO-Endstufen können auch als Eingänge benutzt werden. Dabei kann sensiert werden, ob ein Schalter offen oder gegen Masse geschaltet ist. Wird der Schalter gegen Plus geschaltet, wird bei Schließen des Schalters auf Fehler erkannt.

GIO-Analogeingang

Mit dem GIO-Analogeingang können analoge Signale (z. B. vom Drucksensor) eingelesen oder Taster-Signale erkannt werden.

GIO-Wegsensoreingang

An GIO-Wegsensoreingängen können ECAS-Wegsensoren für die interne Niveauregelung oder bei mechanisch gefederten Fahrzeugen zur Sensierung des Einfederungsweges zur Erkennung der Achslast angeschlossen werden.

6.1 Liftachssteuerung

⚠ WARNUNG	**Verletzungsgefahr durch Einklemmen beim Senken der Liftachse** Die Steuerung der Liftachsfunktionen erfolgt in der Regel durch Beladungsänderung. Zusätzlich können aber auch Chassis-Höhenänderungen den Status der Liftachse beeinflussen. Ein plötzliches Senken der Liftachse kann Menschen in unmittelbarer Nähe erschrecken oder auch gefährden. Dies gilt in besonderem Maße für Personen, die sich z. B. zu Reparaturarbeiten unter dem Fahrzeug befinden. – *Zur Verhinderung von Unfällen sollten Fahrzeughersteller in ihrer Bedienungsanleitung auf die Gefahr durch die automatische Liftachssteuerung hinweisen.* – *Vor Reparaturarbeiten am Fahrzeug müssen Liftachsen gesenkt werden und die Zündung ausgeschaltet werden.*

Fahrzeugtyp

Anhängefahrzeuge mit einer Liftachse oder mehreren Liftachsen.

Liftachssteuerung im Deichselanhänger

Beim 3-Achs-Deichselanhänger besteht die Möglichkeit, die Achse 2 oder 3 als Liftachse auszuführen. Wenn der TEBS Modulator an der Vorderachse des Fahrzeugs verbaut ist, dann muss die am Boden verbleibende Hinterachse mit einem externen Drucksensor überwacht werden.

Zweck

Durch das Heben einer Achse des teil- oder unbeladenen Fahrzeugs wird der Reifenabrieb insbesondere in Kurvenfahrten reduziert.

Funktion

Steuerung der Liftachsen durch TEBS E in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast und dem aktuellen Beladungszustand.

Mehrere Liftachsen eines Fahrzeuges können gemeinsam oder separat gesteuert werden.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der ein Heben der Liftachse(en) noch zulässig ist, kann parametriert werden.

In der Parametrierung ist die Reihenfolge des Anhebens der Achsen einstellbar. Parametriert wird der Druck zum Heben und Senken der Liftachse. Es wird immer zuerst die 1. Liftachse und dann die 2. Liftachse gehoben.

Die TEBS E Diagnose Software gibt sinnvolle Balgdruck-Werte für die Liftachssteuerung vor. Diese Vorschläge können aber bei Sonderfahrzeugen vom Benutzer angepasst werden (z. B. 3-Achs-Deichselanhänger mit Gabelstapler-Transport).

Die Position der Liftachsen wird auf der CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ zum Zugfahrzeug übertragen und kann dort bei entsprechender Ausstattung des Motorwagens im Armaturenbrett angezeigt werden.

TEBS E1

Ab TEBS E1 findet eine Überprüfung des Balg- und Vorratsdruckes statt. Die Liftachsen werden innerhalb der Liftachsvollautomatik nicht mehr gehoben, wenn der Vorratsdruck kleiner als 6,5 bar ist.

Bei Systemen mit ECAS-Funktion werden Liftachsen innerhalb der Liftachsvollautomatik auch dann nicht gehoben, wenn sich das Chassis auf Pufferniveau befindet.

Des Weiteren ist eine neue Plausibilitätsprüfung der Liftachsen beim Heben bzw. Senken integriert, um einen so genannten Jo-Jo-Effekt zu vermeiden. Dieser Jo-Jo-Effekt tritt immer dann auf, wenn die Druckdifferenz zwischen dem Heben/Senken-Druck < 1,0 bar beträgt.

Mit der TEBS E Diagnose Software wird diese Druckdifferenz bei der Eingabe überprüft und ein entsprechender Hinweis bei der Eingabe der Parameter gegeben.

Sollte die ISO 7638 Spannungsversorgung während der Fahrt vom Motorwagen her nicht zur Verfügung stehen, die ECU also nur über die 24N-Stopplichtversorgung bestromt werden, so erfolgt keine Liftachssteuerung.

Erst bei gewährleisteter ISO 7638 Spannungsversorgung und v = 0 km/h arbeitet die Liftachssteuerung wieder korrekt.

Einstellung des Verhaltens der Liftachse bei ausgeschalteter Zündung: Mit einem federrückgeführten Liftachsventil (LACV) wird beim Ausschalten der Zündung die Liftachse immer gesenkt. Mit einem impulsgesteuerten Liftachsventil kann die Liftachse in gehobener Position verbleiben.

TEBS E2

Am TEBS E Modulator können bis zu drei impulsgesteuerte Ventile parallel gesteuert werden.

TEBS E5

Während eines Bremsvorgangs wird der Status der Liftachse nicht verändert.

TEBS E5

Wenn im Stillstand die Fahrzeughöhe durch den Fahrer geändert wird, dann werden gehobene Liftachse(n) gesenkt. Nach Zündung aus- und wieder einschalten oder nach Fahrtbeginn werden, sofern es der Beladungszustand ermöglicht, die Liftachse(n) wieder gehoben.

WABCO empfiehlt die Anwendung dieser Funktion ausschließlich bei Fahrzeugen mit Schleppachsen.

Bauarten Liftachsventile

Impulsgesteuert: Das Ventil hat zwei Magnete und kann damit neben dem Be- und Entlüften auch eine Haltestellung realisieren, in der die Liftachse teilentlastet ist.

Federrückgeführt: Die Liftachse wird gesenkt oder gehoben, ohne Zwischenstellungen. Wenn die Spannung abgeschaltet wird, senkt sich die Liftachse.

Einkreisig bzw. zweikreisig: Bei den zweikreisigen Ventilen werden die Tragbälge der Liftachse seitenweise separat mit den anderen Tragbälgen verbunden. Diese Ventile sind bei weichen oder geteilten Achsen erforderlich. Wegen der Steifigkeit der Anhängefahrzeug-typischen Achsen haben sich die einfacheren einkreisigen Liftachssysteme durchgesetzt. Hier sind die beiden Tragbälge der Liftachse direkt miteinander verbunden.

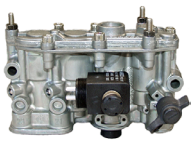
Liftachssteuerung LA1 (Liftachse 1)

Sie haben folgende Anschlussmöglichkeiten für die Steuerung der 1. Liftachse oder zweier parallel gesteuerten Liftachsen: ein federrückgeführtes Liftachssteuerventil 464 084 0XX 0 oder ein impulsgesteuertes Liftachsventil 463 084 100 0 oder ein impulsgesteuerter ECAS-Magnetventilblock mit Liftachssteuerung 472 905 114 0.

Liftachsteuerung LA2 (Liftachse 2)

Sie haben folgende Anschlussmöglichkeiten für die Steuerung der 2. Liftachse: ein federrückgeführtes Liftachsventil 463 084 0XX 0 oder ein impulsgesteuertes Liftachsventil 463 084 100 0.

Komponenten

KOMPONENTE/ TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION	BEMERKUNG	ANSCHLUSSKABEL
Liftachsventil LACV 463 084 031 0 (ohne Verschraubungen) 463 084 041 0 (mit Verschraubungen) 463 084 042 0 (mit Verschraubungen) 463 084 050 0 (12 V Variante mit NPTF-Gewinde; für Multi-Voltage-Anwendungen) 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n)	Steuerung von bis zu zwei Liftachsen in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich (nur mit Zusatz-Magnetventil, z. B. 472 173 226 0).	Alle Varianten: 1-kreisig, federrückgeführt	Kabel für Liftachse konventionell, RTR 449 443 XXX 0
Liftachsventil 463 084 010 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n)	Steuerung von bis zu 2 Liftachsen in einer 2-kreisigen Luftfederungsanlage in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast.	2-kreisig, federrückgeführt	Kabel für Liftachse konventionell, RTR 449 443 XXX 0 Ohne DIN-Bajonett-Anschluss; verwenden Sie hierzu Adapter 894 601 135 2.

KOMPONENTE/ TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION	BEMERKUNG	ANSCHLUSSKABEL
Liftachsventil LACV-IC 463 084 100 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n) oder Schleppachse	Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der dritten Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung (OptiTurn™/ OptiLoad™). Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	Impulsgesteuert	Kabel für Liftachsventil 449 445 XXX 0 oder 449 761 XXX 0
ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	Liftachssteuerung in Kombination mit ECAS 1-Punkt-Regelung. Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer Achsen. Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	1-kreisig, impulsgesteuert	Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0 (2x)
ECAS-Magnetventil 472 905 111 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	Liftachssteuerung in Kombination mit ECAS 2-Punkt-Regelung. Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer Achsen. Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	2-kreisig, impulsgesteuert	Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0 Kabel für ECAS 2-Punkt-Regelung 449 439 XXX 0
Schleppachsventil 472 195 066 0 	Anhängefahrzeuge mit TEBS E Multi-Voltage **ab Version TEBS E4**	Be- und Entlüftung der Tragbälge einer Schleppachse, z. B. für OptiTurn™.	Zur Realisierung einer Restdruckhaltung wird ein Drucksensor an der Schleppachse benötigt.	

WABCO Empfehlung für die Ventilauswahl für Liftachsen

	LIFTACHSVENTIL, FEDERRÜCKGEFÜHRT 463 084 010 0 463 084 031 0 463 084 04X 0	LIFTACHSVENTIL, IMPULSGESTEUERT 463 084 100 0	ECAS-MAGNETVENTIL, IMPULSGESTEUERT 472 905 114 0 472 905 111 0
	IN VERBINDUNG MIT TEBS E MODULATOR 480 102 03X 0 (STANDARD)	IN VERBINDUNG MIT TEBS E MODULATOR 480 102 06X 0 (PREMIUM)	
Verhalten der Liftachse bei ausgeschalteter Zündung			
Liftachse bleibt in gewünschter und parametrierter Stellung (gehoben oder abgesenkt).	✘	✔	✔
Liftachse senkt sich.	✔	✘	✘
Liftachssteuerung, Anfahrhilfe, Zwangssenken, OptiTurn™/OptiLoad™			
Eine Liftachse ohne dynamische Radstandsregelung.	✔	✔	✔
Zwei Liftachsen ohne dynamische Radstandsregelung. Empfehlung der Achshersteller: Bei zwei Liftachsen sollte eine Liftachse 2-kreisig ausgeführt sein.	✔	✔	✔
Eine Liftachse oder Schleppachse mit dynamischer Radstandsregelung auf Achse 3 für Achslastverlagerung bei Beladung oder automatisches Anheben bei Kreisfahrt.	✘	✔	✔

Bedienung

Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.6 Bedienung Liftachsen“ auf Seite 206.

Parametrierung

Die Festlegung der Fahrzeugkonfiguration erfolgt in der TEBS E Diagnose Software in Register 2, Fahrzeug.

Die weitere Festlegung der Liftachsventile und Schaltdrücke erfolgt in Register 5, Liftachssteuerung.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.2 Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung

Fahrzeugtyp

Sattelauflieger mit Schleppachsen / Nachlauflenkachsen.

Sattelauflieger mit Schleppachsen und OptiTurn™/OptiLoad™-Funktion, siehe Kapitel „6.7 Dynamische Radstandsregelungen“ auf Seite 90.

Zweck

Bei Verwendung von Schleppachsen sollte der Balg nicht komplett entlüftet werden, da sonst Flächen des Luftbalges aneinander reiben (Knittern der Bälge) und Schäden eintreten können.

Die integrierte Funktion hilft mit einer Restdruckhaltung in den Tragbälgen Reifenschäden, erhöhte Reifenabnutzung und mögliche Balgschäden zu vermeiden.

Einbau

Bei Schleppachsen muss die Raddrehzahl sensiert und die Bremsung über einen separaten Modulator gesteuert werden.

WABCO Empfehlung: Bremsen Sie die Schleppachse über ein EBS-Relaisventil (4S/3M-System) ein.

Weiterhin muss ein externer Achslastsensor e-f verbaut werden, um die Balgdrücke an der Schleppachse zu messen.

Zur Steuerung der Schleppachse muss ein impulsgesteuertes Liftachsventil (LACV-IC) zum Einsatz kommen.

! Der Einsatz von federrückgeführten Liftachsventilen ist nicht möglich.

Parametrierung

In der TEBS E Diagnose Softare muss über Register 2, Fahrzeug eine Achse als Schleppachse definiert sein.

Über Register 5, Liftachssteuerung wird dann der Restdruck der Schleppachse definiert. Der Restdruck kann als Wert größer 0,3 bar eingestellt werden.

6.3 Integrierte elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS)

Fahrzeugtyp

Alle luftgefederten Anhängefahrzeuge.

Es können zwei Regelkreise realisiert werden:

- 1-Punkt-Regelung
- 2-Punkt-Regelung (**ab Version TEBS E2**)

Ausgeführte Systeme

- Sattelanhänger, Zentralachsanhänger:
  1-Punkt-Regelung oder 2-Punkt-Regelung als Seitenregelung bei Fahrzeugen mit Einzelradaufhängung.
- Deichselanhänger:
  2-Punkt-Regelung für Vorder- und Hinterachse.

Zweck

Die ECAS-Basisfunktion ist der Ausgleich von Niveauänderungen, die z. B. durch Änderung des Beladungszustandes oder durch neue Sollwertvorgaben (z. B. durch Bedieneinheit) entstanden sind. Diese Regelabweichungen führen zu einer Veränderung des Abstandes zwischen der Fahrzeugachse und dem Fahrzeugaufbau. ECAS gleicht die Regelabweichungen mittels einer Niveauregelung aus.

Der wesentliche Vorteil von ECAS besteht in einem geringeren Luftverbrauch bei Fahrt und der schnelleren Regelung im Stand. Während ein Luftfederventil nur das Fahrniveau regelt, kann bei ECAS jedes Niveau konstant gehalten werden.

Funktion

Ein Wegsensor ist am Fahrzeugaufbau befestigt und über ein Hebelsystem mit der Fahrzeugachse verbunden. Er erfasst in bestimmten Zeitabständen den Abstand zwischen Achse und Aufbau. Die Zeitabstände hängen von dem Betriebszustand (Fahr- oder Ladebetrieb) des Fahrzeugs ab.

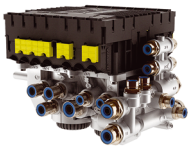
Der ermittelte Messwert ist der Istwert des Regelkreises und wird an die ECU weitergeleitet. In der ECU wird dieser Istwert mit dem in der ECU vorgegebenen Sollwert verglichen.

Bei einer unzulässigen Differenz zwischen Ist- und Sollwert (Regelabweichung) wird dem ECAS-Magnetventil ein Stellsignal übermittelt. In Abhängigkeit von diesem Stellsignal steuert das ECAS-Magnetventil nun den Tragbalg an und be- oder entlüftet diesen. Durch die Druckänderung im Tragbalg ändert sich auch der Abstand zwischen Fahrzeugachse und Fahrzeugaufbau. Der Abstand wird erneut durch den Wegsensor erfasst und der Zyklus beginnt von vorn.

! Bei Fahrzeugen, die während des Betriebs seitenweise unterschiedliche Drücke haben könnten, muss sichergestellt sein, dass immer der höhere Balgdruck für die Bremskraftregelung verwendet wird. Ansonsten könnte es sein, dass das Fahrzeug die erforderliche Bremsverzögerung nicht erreicht. Dazu werden die Balgdrücke beider Seiten über ein Select-High-Ventil an den TEBS E Modulator angeschlossen.

Besser jedoch ist die im Kapitel beschriebene Mittelwertbildung mit Hilfe eines zweiten Achslastsensors, siehe Kapitel „5.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)“ auf Seite 41.

Komponenten

KOMPONENTE / TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION	BEMERKUNG	ANSCHLUSSKABEL
TEBS E Modulator 480 102 06X 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	Regelung und Überwachung der elektronischen Luftfederung	TEBS E Modulator (Premium) mit PEM	
Elektronisches Erweiterungsmodul 446 122 070 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	2-Punkt-Regelung (**ab Version TEBS E2**)	**Ab TEBS E4 nicht für 2-Punkt-Regelung erforderlich.** In Verbindung mit TEBS E Modulator (Premium)	Kabel zum TEBS E 449 303 XXX 0
eTASC 463 090 5XX 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	ECAS-Ventil mit manueller Betätigung zum Heben und Senken	Nur in Verbindung mit **TEBS E Modulator (Premium) ab Version TEBS E3** und mit Wegsensor möglich	Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0
ECAS-Magnetventil 472 880 030 0 Multi-Voltage 472 880 072 0 	Sattelanhänger / Zentralachser (ohne Liftachse)	1-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/ Senken)	Die Tragbälge der Fahrzeugseiten sind über eine Querdrossel verbunden.	Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0
ECAS-Magnetventil 472 880 020 0 (Vorderachse) 472 880 030 0 (Hinterachse) 	Deichselanhänger (ohne Liftachse) Vorderachse und Hinterachse	2-Punkt-Regelung (Heben/Senken an zwei Achsen)	2-Punkt-Regelung (**ab Version TEBS E2**) Die Tragbälge der Fahrzeugseiten sind über eine Querdrossel verbunden.	2x Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0

KOMPONENTE / TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION	BEMERKUNG	ANSCHLUSSKABEL
ECAS-Magnetventil 472 880 001 0 472 880 070 0 (Multi-Voltage) 	Sattelanhänger/ Zentralachser (Tragbälge der Achse(n) sind nicht miteinander verbunden) (ohne Liftachse) Deichselanhänger (Tragbälge der Achsen sind jeweils miteinander verbunden)	2-Punkt-Regelung der Fahrzeugseiten oder Regelung Vorder- und Hinterachse eines Deichselanhängers	2-Punkt-Regelung (**ab Version TEBS E2**)	Kabel für ECAS 2-Punkt-Regelung 449 439 XXX 0
ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 	Sattelanhänger/ Zentralachser mit Liftachse/Hinterachse Deichselanhänger mit Liftachse	1-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/ Senken)	Impulsgesteuerte Liftachse Die Vorderachse eines Deichselanhängers kann zusätzlich mit Ventil 472 880 030 0 gesteuert werden.	Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0
ECAS-Magnetventil 472 905 111 0 	Sattelanhänger/ Zentralachser mit Liftachse (Tragbälge der Achse(n) sind nicht miteinander verbunden) / Hinterachse Deichselanhänger (ohne Liftachse) Deichselanhänger mit Liftachse (Tragbälge der Achsen sind jeweils miteinander verbunden)	2-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/ Senken)	2-Punkt-Regelung (**ab Version TEBS E2**) Impulsgesteuerte Liftachse	Kabel für ECAS-Magnetventil 449 445 XXX 0 Kabel für ECAS 2-Punkt-Regelung 449 439 XXX 0
Wegsensor 441 050 100 0 	Luftgefederte Sattelanhänger / Deichselanhänger	Messung des Fahrniveaus	Verwenden Sie ausschließlich den Wegsensor 441 050 100 0.	Kabel für Wegsensor 449 811 XXX 0
Hebel 441 050 718 2 441 050 641 2 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	Verlängerung des Wegsensorhebels	Anbringung an den Wegsensor	

KOMPONENTE / TEILENUMMER	FAHRZEUGTYP	ZWECK / FUNKTION	BEMERKUNG	ANSCHLUSSKABEL
Anlenkung 433 401 003 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	Anbindung an die Achse		
ECAS-Bedienbox 446 156 02X 0 	446 156 021 0 Sattelanhänger ohne Liftachse 446 156 022 0 Sattelanhänger mit Liftachse 446 156 023 0 Deichselanhänger	Bedieneinheit (mit 6 Tasten) zur Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer.	Seitlich am Anhänger verbaut.	Kabel für ECAS-Bedienbox 449 627 XXX 0
ECAS-Bedieneinheit 446 056 117 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger	Bedieneinheit (mit 9 Tasten) zur Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. Meist seitlich am Anhänger verbaut.	Bedieneinheit und Kabelanschluss müssen vor Feuchtigkeit geschützt werden.	Kabel für ECAS-Bedieneinheit 449 628 XXX 0
ECAS-Bedieneinheit 446 056 25X 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger	Bedieneinheit (mit 12 Tasten) zur Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. Meist seitlich am Anhänger verbaut.	Bedieneinheit und Kabelanschluss müssen vor Feuchtigkeit geschützt werden.	
SmartBoard 446 192 11X 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger	Anzeige- und Bedienkonsole zur Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer. Meist seitlich am Anhänger verbaut.	446 192 110 0 (mit integrierter Batterie) 446 192 111 0 (für Gefahrgutfahrzeuge) Ersatzbatterie 446 192 920 2	Anschluss an TEBS E 449 911 XXX 0 Anschluss an elektronisches Erweiterungsmodul 449 906 XXX 0
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Applikation im Motorwagen zur Steuerung von Anhängefahrzeugen Alle Motorwagen	Anzeige- und Bedienkonsole zur Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer (aus dem Fahrerhaus)	Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar.	Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung

eTASC

eTASC kombiniert die Magnetventil-Funktionen einer elektronischen Luftfederung (ECAS) und die Hebelbetätigung einer konventionellen Luftfederung mit einem Drehschieberventil (Kombination aus TASC und ECAS-Magnetventil).

Im Betriebszustand „Stromversorgung An“ ist der gesamte Funktionsumfang der elektronischen Luftfederung (ECAS) verfügbar.

Die Steuerung der Vorder- und Hinterachse eines Deichselanhängers erfolgt mit zwei eTASC. Eine Seitensteuerung eines Sattelanhängers mit zwei eTASC ist nicht zulässig.

Heben

Durch Drehen des Hebels gegen den Uhrzeigersinn werden die Bälge belüftet und der Aufbau des Fahrzeugs gehoben.

Senken

Durch Drehen des Hebels im Uhrzeigersinn werden die Bälge entlüftet und der Aufbau des Fahrzeugs senkt sich.

RSD (Rotary Slide Detection/ Drehschiebererkennung)

Nach Loslassen des Hebels kehrt der Hebel automatisch in die „Stop“-Position zurück. Trailer EBS E erkennt das jetzt aktuelle Niveau als Sollniveau. Dieses Sollniveau wird bis zum nächsten Bediener-Eingriff, bis Zündung aus oder bis zum Fahrtantritt geregelt. Dieses Niveau (Return-to-Load) wird von ECAS gesteuert.

Geräte-Variante „Totmann-Schaltung“: Nach Loslassen des Hebels kehrt der Hebel automatisch in die „Stop“-Position zurück. Trailer EBS E erkennt das aktuelle Niveau als Sollniveau. Dieses Sollniveau wird bis zum nächsten Bediener-Eingriff, Zündung aus oder Fahrtantritt geregelt.

Geräte-Variante „Rasten im Senken“: Nach Loslassen des Hebels verbleibt der Hebel in „Senken“-Position. Das Fahrzeug senkt sich bis auf die Puffer ab. Sofern kein weiterer Bediener-Eingriff erfolgt, kehrt erst beim Fahrtantritt der Hebel automatisch auf „Stop“ zurück und das Normalniveau wird durch Trailer EBS E ausgeregelt (RtR-Funktion).

Geräte-Variante „Rasten im Heben“: Nach Loslassen des Hebels verbleibt der Hebel in „Heben“-Position. Das Fahrzeug hebt sich bis zur kalibrierten maximalen Höhe. Ohne Stromversorgung hebt sich das Fahrzeug bis in die Fangseile oder bis zur Begrenzung durch das pneumatische Höhenbegrenzungsventil. Bei Fahrtantritt kehrt der Hebel automatisch auf „Stop“ zurück und das Normalniveau wird durch Trailer EBS E ausgeregelt (RtR-Funktion).

Verhalten bei Zündung aus / Fahrzeug abgekuppelt: Das Fahrzeug wird gleichermaßen bedient, wie bei eingeschalteter Zündung. Jedoch wird das erreichte Niveau nicht als Sollniveau erkannt und es erfolgt keine Nachregelung, z. B. bei Be- oder Entladung.

! Die RtR-Funktion steht nur bei Versorgung des Fahrzeugs über ISO 7638 zur Verfügung. Bei Versorgung über das Stopplicht (24N) wird RtR erst bei der ersten Bremsung nach Überschreiten der RtR-Geschwindigkeit ausgeregelt, sofern die Dauer der Bremsung bzw. die Dauer der TEBS E Stromversorgung für die Höhenregelung ausreicht.

! In allen Betriebszuständen ist das manuelle Heben, Stoppen und Senken möglich. Damit ist auch eine schnelle Höhenanpassung, z. B. im Fährbetrieb, möglich.

System ist spannungsversorgt
Der Betriebszustand „Stromversorgung An“ beschreibt das mit Spannung versorgte Anhängerfahrzeug. Dieser Zustand kann auf drei verschiedene Arten realisiert werden:

- Zug- und das Anhängefahrzeug sind über die Spannungsversorgung ISO 7638 und die Stopplichtversorgung ISO 1185 verbunden und die Zündung ist eingeschaltet.
- ISO 7638 und ISO 1185 sind angeschlossen, die Zündung ist ausgeschaltet und der Stand-by Betrieb ist aktiviert.
- Das Anhängerfahrzeug wird über eine eigene Batterie mit Spannung versorgt.

Die elektronische Luftfederung regelt die Fahrzeughöhe während der Fahrt sowie im Stand. Im Gegensatz zur konventionellen Luftfederung wird das Niveau auch bei manueller Einstellung per Drehhebel im Stand, zum Beispiel an einer Laderampe, ausgeregelt. Die manuelle Rückkehr ins Fahrniveau per Normalniveautaster oder SmartBoard ist genauso verfügbar wie die Memoryniveaus und die automatische Höhenbegrenzung.

System ist nicht spannungsversorgt

Der Betriebszustand „Stromversorgung Aus“ charakterisiert ein spannungsloses Anhängefahrzeug. Dabei kann der Anhänger zum einen vom Zugfahrzeug abgekoppelt sein oder zum anderen liegt die ISO 7638 Verbindung zum Zugfahrzeug vor, aber das Zugfahrzeug schaltet bei Zündung aus, die Klemme 30 Versorgung ab.
In diesem Betriebszustand kann die Aufbauhöhe mit dem Bedienhebel manuell verändert werden. Gleichzeitig sind die Funktionen der elektronischen Luftfederung nicht aktiv. So werden Niveauänderungen, die durch die Be- und Endladevorgänge erzeugt werden, nicht durch das System reguliert, sondern können bei Bedarf durch Betätigung des Hebels manuell nachgeregelt werden. Die Versorgung mit Druckluft wird in diesem Fall durch den Vorratsbehälter sichergestellt. Die Höhenbegrenzung kann in diesem Fall nur durch ein optionales Zusatzventil realisiert werden.

Stopplichtversorgung

Der Betriebszustand „Stopplichtversorgung 24N“ beschreibt ein ausschließlich über ISO 1185 oder ISO 12098 mit dem Zugfahrzeug verbundenes Anhängerfahrzeug. Der Aufbau kann bei Fahrzeugstillstand manuell mit dem Bedienhebel gehoben und gesenkt werden. Während der Fahrt findet mit jeder Betätigung der Bremse ein automatischer Ausgleich des Aufbauniveaus statt. Zusätzlich wird auch die RtR-Funktion aktiviert. Das Erreichen des Fahrniveaus kann mehrere Bremsungen erfordern.

Return to Load

Wenn OptiLevel auf ein programmiertes Niveau eingestellt wurde, hält es das Anhängerfahrzeug auf diesem Niveau. Ist es mit Spannung versorgt, gleicht OptiLevel Beladungsänderungen und die ständige Bewegung von Gabelstaplern beim Be- und Entladen sofort aus.

eTASC-Varianten (2-kreisig)

VARIANTE	ANSCHLÜSSE 1, 2.2, 2.4	PRÜFANSCHLUSS	RASTEN IM HEBEN	RASTEN IM SENKEN
463 090 500 0	ø 12x1,5	✔	✘	✔
463 090 501 0	ø 8x1,5	✔	✘	✔
463 090 502 0	M 16x1,5	✔	✘	✔
463 090 503 0	M 16x1,5	✔	✔	✔
463 090 504 0	ø 8x1,5 ø 12x1,5	✔	✘	✔
463 090 510 0	M 16x1,5	✘	✘	✘

Höhenbegrenzung

Mit eTASC kann auch bei ausgeschalteter Zündung das Fahrzeug gesenkt oder gehoben werden. In diesem Fall erfolgt keine Überwachung der Höhe, so dass die ECAS-Höhenbegrenzung nicht greift.

Fahrzeuge, die gegen Überschreiten einer maximalen Höhe geschützt werden müssen, benötigen Fangseile oder ein pneumatisches Höhenbegrenzungsventil 964 001 002 0. Dieses unterbricht die Verbindung zwischen eTASC und Vorratsbehälter bei Erreichung einer mechanisch einzustellenden Höhe.

Einbau eTASC

Informationen zum Einbau, siehe Kapitel „8.10 Einbau eTASC“ auf Seite 183.

Parametrierung

Die Parametrierung erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 7, Luftfederung.

Systemreaktionen bei Zündung „Ein“

Parametrierung	☐ Keine Niveauregelung im Stillstand ☑ Manuelles Heben/ Senken (eTASC)	☐ Keine Niveauregelung im Stillstand ☐ Manuelles Heben/ Senken (eTASC)	☑ Keine Niveauregelung im Stillstand ☑ Manuelles Heben/ Senken (eTASC)	☑ Keine Niveauregelung im Stillstand ☐ Manuelles Heben/ Senken (eTASC)
Bedienung per eTASC	■ RSD ■ Return to Load	■ Nicht verfügbar ■ Kein RSD ■ Kein Return to Load	■ RSD ohne Return to Load	■ Nicht verfügbar ■ Kein RSD ■ Kein Return to Load
Bedienung per SmartBoard oder elektronischem Bedienelement	■ Vollständige ECAS-Funktionalität, siehe Seite 68	■ Vollständige ECAS-Funktionalität, siehe Seite 68	■ Vollständige ECAS-Funktionalität, siehe Seite 68	■ ECAS ohne Return to Load

Wegsensoren

Bei der 2-Punkt-Regelung mit TEBS E und elektronischem Erweiterungsmodul gibt es folgende Möglichkeiten zur Installation / Parametrierung der Wegsensoren:

- Ein Wegsensor wird an TEBS E, ein weiterer Wegsensor an das elektronische Erweiterungsmodul angeschlossen.
- Beide Wegsensoren werden an das elektronische Erweiterungsmodul angeschlossen.

- Beide Wegsensoren werden an TEBS E angeschlossen (**ab Version TEBS E4**).

Parametrierung

Die Zuordnung der Wegsensoren erfolgt während der Parametrierung in der TEBS E Diagnose Software über Register 11, Stecker, TEBS E & ELEX.

Einbau

Informationen zum Einbau der Wegsensoren, siehe Kapitel „8.6 Einbau Wegsensor“ auf Seite 168.

Bedienung

Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10 Bedienung“ auf Seite 193.

6.3.1 Sollniveauregelung

Sollniveau

Das Sollniveau ist der Sollwert für den Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrzeugachse. Dieses Sollniveau wird durch Kalibrierung, Parametrierung oder durch den Fahrer (z. B. über das SmartBoard) vorgegeben.

Funktion

Ein als Stellglied fungierendes Magnetventil wird angesteuert und durch Be-/Entlüftung des Tragbalgs das Istniveau dem Sollniveau angeglichen.

Dies geschieht bei:

- Regelabweichungen über einen Toleranzbereich heraus (z. B. durch Gewichtsveränderungen)
- Änderung des Vorgabewertes für das Sollniveau (z. B. durch Anwahl eines Memoryniveaus)

Anders als bei der konventionellen Luftfederung wird nicht nur das Fahrniveau, sondern jedes vorgewählte Niveau geregelt. So wird auch ein Niveau, das bei Be- oder Entladevorgängen eingestellt wird, als Sollniveau angenommen und ausgeregelt.

Mit anderen Worten: Bei Beladungsänderung bleibt das Fahrzeug im eingestellten Niveau, wogegen bei einer konventionellen Luftfederung von Hand nachgeregelt werden muss bzw. der Fahrzeugaufbau bei Beladung absinkt und bei Entladung sich anhebt.

Bei Unterbrechung der Stromversorgung oder bei unzureichender Luftversorgung, z. B. durch Ausschalten der Zündung, erfolgt keine weitere Nachregelung des Sollniveaus.

Durch die Nutzung des Geschwindigkeitssignals unterscheidet die elektronische Niveauregelung im Gegensatz zur konventionellen Luftfederanlage zwischen statischem und dynamischem Radlastwechsel. Bei Fahrt wird eine Niveauänderungen nur verzögert nachgeregelt. Würde das Fahrzeug z. B. auch beim Einfedern auf Fahrbahnen mit Schlaglöchern nachgeregelt, entstünde ein unnützer Verbrauch von Druckluft.

	STATISCHER RADLASTWECHSEL	DYNAMISCHER RADLASTWECHSEL
Anwendung	■ Durch Beladungsänderung ■ Bei Stillstand ■ Bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten	■ Durch Bodenwellen und Unebenheiten kommt es bei höheren Geschwindigkeiten zu dynamischen Radlastwechsel. ■ Bei Steigungen und Gefällen verändert sich die Radlast, diese wirkt sich auf die Regelgüte aus.
Regelfunktionen	Überprüfung des Istwertes und gegebenenfalls Korrektur durch Be- oder Entlüftung der entsprechenden Luftfederbälge in kurzen Zeitintervallen (z. B. 1x pro Sekunde – per Parameter einstellbar) durch die elektronische Niveauregelung, Erweiterte ECAS Parameter, Regelverzögerung.	Dynamische Radlastwechsel sollen durch das Federungsverhalten der Tragbälge ausgeglichen werden. In diesem Fall ist eine Balgbelüftung oder -entlüftung nicht wünschenswert, da nur der abgesperrte Luftfederbalg nahezu konstant bleibende Federungseigenschaften aufweist. Wenn beim Ausfedern die achsüberschüssige Luft aus dem Balg entlüftet wird, muss sie später beim Einfedern auch wieder ersetzt werden, was sich letztendlich in einer höheren Kompressorbelastung und im Treibstoffverbrauch bemerkbar macht. Aus diesem Grund wird bei höheren Geschwindigkeiten die Regelung in erheblich größeren Zeitintervallen, in der Regel alle 60 Sekunden, durchgeführt. Der Soll-/Istwertvergleich erfolgt weiterhin permanent.
Bemerkung		Dadurch, dass nicht jede Fahrbahnunebenheit ausgeregelt wird, z. B. bei schlechten Straßenverhältnissen, ist der Luftverbrauch der elektronischen Luftfederung geringer als bei einer konventionellen Niveauregelung mit Luftfederventil.

ECAS Nachlaufzeit

ECAS arbeitet regulär nur mit eingeschalter Zündung. Es kann per Parameter eine ECU Stand-by Zeit nach Zündung aus eingestellt werden und über diese Zeit ein ECAS Nachlauf vereinbart werden.

! Diese Funktion wird über die Spannungsversorgung Klemme 30 ausgeführt. Nicht alle Motorwagen lassen diese Funktion zu, da sie Klemme 15 und 30 parallel abschalten.

TEBS E5

Sollwertregelung nach Zündung aus

Diese Regelung betrifft das Senken einer gehobenen Liftachse bei Ausschalten der Zündung. Die beim Senken der Liftachse entstehende Höhenänderung des Chassis wird kompensiert.

6.3.2 Fahrniveaus

Fahrniveau I (Normalniveau)

Unter Fahrniveau I (Normalniveau) versteht man das Sollniveau, das vom Fahrzeughersteller bzw. Achshersteller für den optimalen Fahrbetrieb (optimale Aufbauhöhe) festgelegt wird.

Das Fahrniveau I bestimmt die Gesamtfahrzeughöhe, die an gesetzliche Grenzvorgaben gebunden ist und die Höhe des Fahrzeugschwerpunktes, die für das Fahrdynamikverhalten von entscheidender Bedeutung ist.

Das Normalniveau wird als Auslegungswert für das Fahrzeug bezeichnet.

Fahrniveau II

Fahrniveau II wird als Differenz zum Fahrniveau I (Normalniveau) parametriert. Liegt Fahrniveau II tiefer als Fahrniveau I, muss dieser Wert negativ in der TEBS E Diagnose Software eingegeben werden.

Verwendung

- Bei Betrieb des Sattelanhängers hinter verschiedenen Zugmaschinen (mit unterschiedlicher Sattelhöhe) kann der Aufbau jeweils waagerecht gestellt werden.

Fahrniveau III

Das Fahrniveau III ist ein Fahrniveau wie Fahrniveau II, es entspricht aber der maximalen Aufbauhöhe und ist damit das höchste Fahrniveau.

TEBS E2 Das Fahrniveau III konnte bisher nur über die Geschwindigkeit angewählt werden. Ab Version TEBS E2 ist nun auch die Anwählung über die ECAS-Bedieneinheit möglich.

Verwendung

- Nutzung zur Anpassung des Anhängers an verschiedene Sattelhöhen.
- Zur Kraftstoffersparnis (z. B. bei höherer Geschwindigkeit).
- Zur Absenkung des Fahrzeugschwerpunkts für eine höhere Querstabilität.

Bei der geschwindigkeitsabhängigen Aufbauabsenkung geht man davon aus, dass höhere Geschwindigkeiten auf so guten Fahrbahnoberflächen gefahren werden, die nicht die Ausnutzung des gesamten Federweges des Balges erfordern.

Fahrniveau IV

TEBS E2 Über die Parametrierung kann gewählt werden, ob die Funktion Entladeniveau oder ein zusätzliches Fahrniveau IV genutzt werden soll.

Entladeniveau

Das Entladeniveau wird nur im Stand oder bei geringerer Geschwindigkeit zur besseren Entladung des Fahrzeugs angesteuert. Bei Erreichen der Grenzgeschwindigkeit wird automatisch das zuletzt gespeicherte Niveau ausgeregelt.

Verwendung

- Absenken eines Kipperfahrzeugs, um bei plötzlicher Entlastung (Abschütten der Last) ein hartes Ausfedern zu verhindern.
- Tankfahrzeug automatisch in die beste Entladungsstellung zu bringen.
- Verbesserung der Standsicherheit.

Entladeniveauschalter

Beispiel: Ist ein Schalter an einer Kippmulde angebracht, der seinen Schaltzustand beim Heben der Mulde wechselt, dann wird das Fahrzeug automatisch in ein parametriertes Niveau abgesenkt, sobald die Mulde gekippt wird. Idealerweise entspricht dieser Wert bei einem Kipper dem Puffer- bzw. unterem Kalibrierniveau. So wird eine Überlastung des Achsaggregats bei plötzlicher Entladung vermieden.

Die Funktion wird automatisch bei v > 10 km/h deaktiviert.

Wenn das parametrierte Entladeniveau außerhalb der parametrierten unteren oder oberen Niveaus liegt, wird der Hub auf diese Niveaus begrenzt.

Ein Entladeniveau wird nur zwischen dem oberen und unteren Kalibrierniveau umgesetzt, selbst wenn die Parametrierung einen Wert außerhalb dieses Bereiches vorgibt.

Über das SmartBoard kann die Funktion des Entladeniveaus deaktiviert werden.

Das Entladeniveau kann mit dem SmartBoard zeitweise abgeschaltet werden, z. B. für den Betrieb vor Straßenfertigern.

TEBS E1

Ab Parameter für Entladeniveau

In der TEBS E Diagnose Software gibt es 2 Parameter für das Entladeniveau.

- Absenken des Aufbaus bis auf die Puffer
- Absenken des Aufbaus bis auf das untere kalibrierte Niveau

In der TEBS E Diagnose Software wurde ein geschwindigkeitsabhängiger Parameter für das Entladeniveau geschaffen. Damit kann das Entladeniveau auch zusätzlich als Fahrniveau IV (Normalniveau IV) genutzt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit Schaltereingänge für das Fahrniveau I, Fahrniveau II oder das Fahrniveau IV unabhängig voneinander zu nutzen.

Memoryniveau

Im Gegensatz zum Entladeniveau, das in der ECU parametriert wird, kann das Memoryniveau vom Fahrer vorgeben und jederzeit geändert werden. Ein vorgegebenes Memoryniveau bleibt dem System solange bekannt, d.h. auch bei ausgeschalteter Zündung, bis es durch den Nutzer geändert wird. Das Memoryniveau gilt für das gesamte Fahrzeug.

Für jedes System können zwei unterschiedliche Memoryniveaus genutzt werden.

Verwendung

- Wiederkehrender Ladebetrieb an einer Rampe mit einmal definierter Höhe.

Zum Abruf der Memoryfunktion ist eine ECAS-Bedieneinheit oder das SmartBoard erforderlich.

! Nähere Informationen zu den Bedienmöglichkeiten der Niveaus, siehe Kapitel „10 Bedienung“ auf Seite 193.

6.3.3 Grüne Warnlampe

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit ECAS.

Zweck

Anzeige von ECAS-Störungen (Lampe blinkt).

Anzeige, ob Anhängefahrzeug sich außerhalb des Fahrniveaus befindet (Lampe ist permanent an).

Funktion

Wenn die Lampe permanent an ist, liegt eine Abweichung zwischen aktuell angewählten Fahrniveau und physisch vorhandenen Fahrniveau am Fahrzeug vor. Über das SmartBoard, die ECAS-Bedienbox/Bedieneinheit, die Trailer Remote Control oder die Heben/Senken-Tasten kann das Niveau verändert werden.

– Bringen Sie bei Bedarf das Fahrzeug erneut in das Fahrniveau. Das vorangewählte Fahrniveau ist das Referenzniveau.
– Bewegen Sie das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit, die größer ist als die parametrierte RTR-Geschwindigkeit.
  ⇨ Dann fährt das Fahrzeug automatisch ins gewählte Fahrniveau.

Wenn die Lampe blinkt, liegt eine Störung im ECAS-Bereich vor.

– Lesen Sie den Diagnosespeicher mittels TEBS E Diagnose Software aus und beheben Sie die Störung.

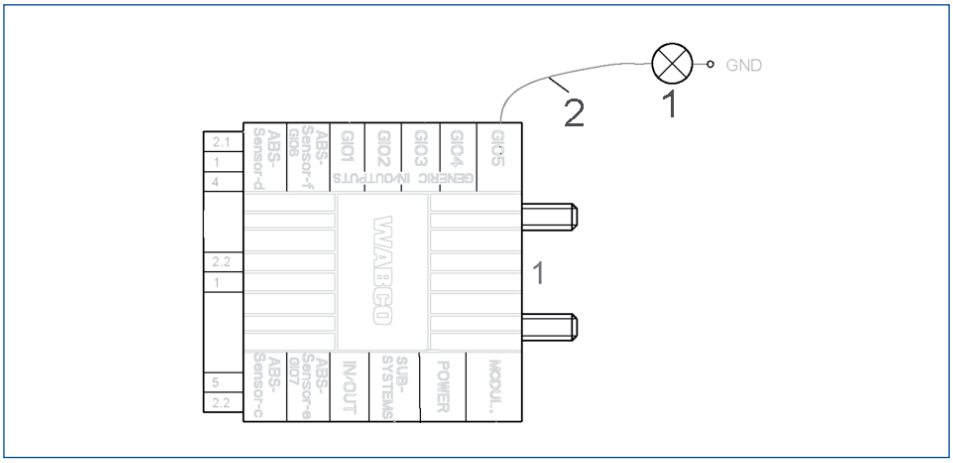
Parametrierung

In der TEBS E Diagnose Software kann über Register 7, Luftfederung, Erweiterte ECAS-Parameter die Verwendung einer Warnlampe aktiviert und parametriert werden.

– Aktivieren Sie die Funktion, indem Sie Warnlampe verbaut anklicken. Bei einer LED klicken Sie den Parameter als LED (keine Kabelbrucherkennung) an.
– Setzen Sie den Parameter Verhalten bei Fehlern, um zu definieren, ob ein Fehler nur nach Zündung ein oder permanent über die Warnlampe anzeigt werden soll.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schemata 841 802 236 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	446 105 523 2		Grüne Warnlampe ■ LED oder Glühlampe ■ Montage am Anhängefahrzeug im Sichtbereich des Fahrers (über Rückspiegel)
2	449 535 XXX 0		Universalkabel ■ 4-polig offen
	449 900 100 0		Kabel für Grüne Warnlampe (Superseal / mit offenem Ende

6.3.4 Temporäre Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit (TEBS E interner) ECAS.

Zweck

Temporäre Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung im Stand, z. B. während Be- oder Entladevorgängen, um den Luftverbrauch an der Rampe zu reduzieren.

Funktion

Die Niveauregulierung wird im Stand über einen Schalter oder über das SmartBoard deaktiviert.

Im SmartBoard ist das Menu nur dann sichtbar, wenn die Funktion Ausschalter Niveauregelung aktiviert oder eTASC parametriert ist.

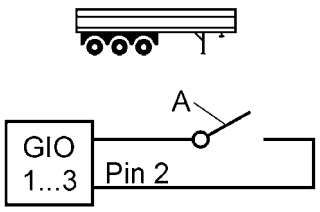
Durch Betätigen des Schalters oder über das Menu „Niveauregelung aus“ im SmartBoard wird das Nachregeln im Stillstand unterbrochen.

Mit dieser Funktion werden auch sämtliche Liftachsfunktionen, wie z. B. Liftachsvollautomatik, Anfahrhilfe, OptiTurn™ usw. beendet. Alle Liftachsen werden gesenkt.

Nach Zündungsreset oder sobald das Fahrzeug wieder mit einer Geschwindigkeit > 5 km/h bewegt wird, werden die automatische Niveauregelung und alle Liftachsfunktionen wieder aktiviert.

Anschluss der Komponenten

Für die Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
A	Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter
	446 192 11X 0		Alternative: SmartBoard ■ Kabel für SmartBoard 449 911 XXX 0
	449 535 XXX 0		Universalkabel ■ 4-polig offen

Parametrierung

Die Aktivierung von ECAS und Zuweisung der Komponenten erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 2, Fahrzeug und Register 7, Luftfederung.

Weitere Einstellungen erfolgen im Register 7, Luftfederung, erweiterte ECAS Parameter.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2) und RtR

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Mit den beiden integrierten Geschwindigkeitsschaltern ISS 1 und ISS 2 können zwei Funktionen im Anhänger unabhängig voneinander gesteuert werden.

Mit der Anwendung RtR (Return to Ride) wird das luftgefederte Fahrzeug nach Fahrtbeginn automatisch auf Fahrhöhe gebracht.

Funktion

Wenn das Fahrzeug eine parametrierte Geschwindigkeitsgrenze überschreitet bzw. unterschreitet, ändert sich der Schaltzustand der Ausgänge. Damit ist es möglich, Magnetventile geschwindigkeitsabhängig ein- oder auszuschalten.

Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die einfache Sperrung von Lenkachsen, siehe Kapitel „6.23 Sperrung der Lenkachse“ auf Seite 126. Die beiden Geschwindigkeitsgrenzen, bei denen sich der Schaltzustand des Ausgangs ändert, sind in einem Bereich von 0 bis 120 km/h frei parametrierbar. Eine minimale Schalthysterese von 2 km/h ist einzuhalten.

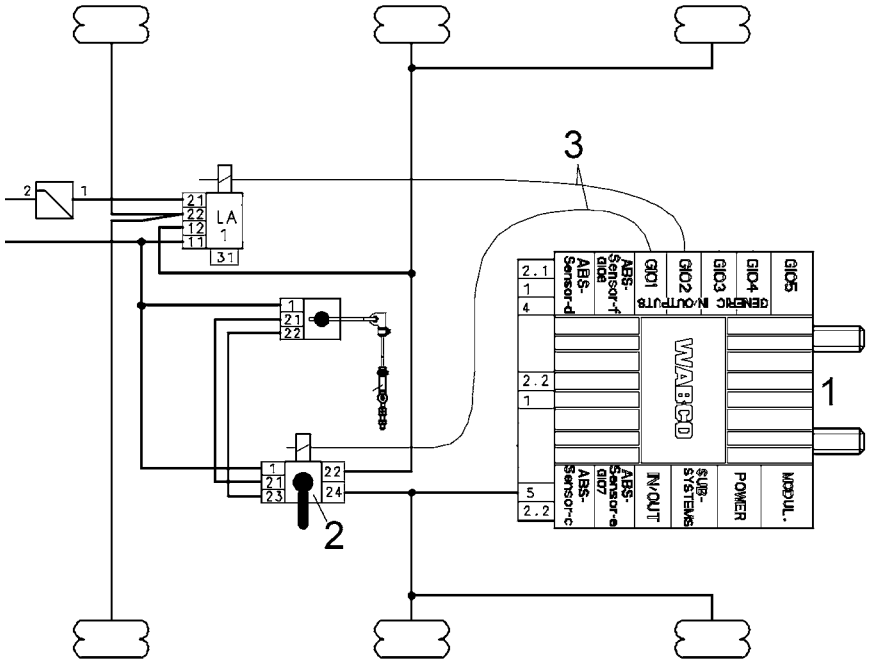
Unterhalb der parametrierten Geschwindigkeitsgrenze ist der Schaltausgang ausgeschaltet. Bei Erreichen der Grenze wird der Ausgang eingeschaltet und die Versorgungsspannung ausgegeben. Per Parameter kann die Schaltfunktion auch invertiert werden, so dass in Ruhestellung die Versorgungsspannung anliegt.

Für den Fehlerfall muss sichergestellt sein, dass die vom Schaltausgang gesteuerte Einrichtung nicht in einem Zustand verbleibt, der die Fahrsicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigt.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung sollte beispielsweise eine Lenkachse gesperrt sein, da dies den sicheren Zustand darstellt.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 150 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	480 102 0XX 0		TEBS E Modulator ■ Premium/Standard
2	463 090 012 0 (1-kreisig; RtR, Rasten in Senk-Stellung) 463 090 020 0 (2-kreisig; RtR, Rasten in Senk-Stellung, mit Verschraubungen und Prüfanschluss) 463 090 021 0 (2-kreisig; RtR, Rasten in Senk-Stellung, mit Verschraubungen) 463 090 023 0 (2-kreisig; RtR, Rasten in Senk-Stellung) 463 090 123 0 (2-kreisig; RtR, Totmannschaltung für Hub > 300 mm)		TASC ■ Eine genaue Beschreibung des Gerätes finden Sie in der Druckschrift „TASC Trailer Air Suspension Control – Funktion und Montage“, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.
3	449 443 XXX 0		Kabel für Liftachse konventionell, RtR

Parametrierung

Die Einstellung erfolgt über Register 4, Standardfunktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.5 Anfahrhilfe

Fahrzeugtyp

Alle luftgefederten Anhängefahrzeuge mit Liftachse oder Schleppachse als erste Achse.

Zweck

Bei rutschigen Untergründen oder an Steigungen können Züge schlecht oder gar nicht anfahren. Die Antriebsachse des Motorwagens hat nicht genügend Traktion und die Räder drehen durch.

Funktion

Bei der Anfahrhilfe wird die erste Achse beim Sattelanhänger angehoben bzw. druckentlastet. Durch die dadurch entstehende Gewichtsverlagerung auf die Sattelkupplung wird die Traktion der Antriebsachse des Motorwagens erhöht.

Die Wirkung der Anfahrhilfe ist vom Beladungszustand abhängig. Die Last auf der Hauptachse des Anhängers wird über den Tragbalgdruck überwacht.

Bei Erreichen von 30 % Überlast wird die Lift- oder Schleppachse nicht weiter entlastet. Die Anfahrhilfe wird vom Fahrer oder auch automatisch gestartet.

Bei Erreichen von 30 km/h wird die Achse wieder gesenkt bzw. kehrt in den Automatikmodus zurück.

! Beachten Sie die Achsherstellerangaben für die Anfahrhilfe. Die Angaben können die maximalen Grenzen der EG-Richtlinie 98/12/EG einschränken.

Ventilkonfigurationen

Folgende Ausführungen sind wählbar:

- **Ein federrückgeführtes Liftachsventil (nicht für alle Fahrzeuge geeignet):**
  Die Liftachse kann zur Anfahrhilfe gehoben werden, wenn der parametrierte zulässige Balgdruck durch das Anheben nicht überschritten wird. Wird während der Anfahrhilfe der zulässige Druck überschritten, wird die Anfahrhilfe abgebrochen und die entsprechende Liftachse gesenkt.
  In Ländern, in denen Achslasten von 3-Mal 9 t zulässig sind, wird die Anfahrhilfe abgebrochen, sobald die Last der am Boden verbleibenden Achsen 23,4 t überschreitet. Die Wirkung der Anfahrhilfe ist somit an den Beladungszustand gekoppelt.
- **Ein Liftachsventil (federrückgeführt) und ein Magnetventil zur Druckbegrenzung (Restdruckhaltung):**
  Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet, bis der parametrierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann wird der Tragbalg der Liftachse über das Magnetventil abgesperrt. So wird die Liftachse für den Anfahrvorgang optimal entlastet, ohne die 30 % Überlast (dem parametrierten Wert) an den anderen Achsen zu überschreiten. (Die Liftachse bleibt bei 130 % Achslast an der Hauptachse entlastet und wird erst bei 30 km/h gesenkt.) Diese Konfiguration lässt eine Anfahrhilfe selbst bei überladenem Fahrzeug zu.
- **Ein impulsgesteuertes Liftachsventil:**
  Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet, bis der parametrierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann werden der Trag- und der Liftbalg der Liftachse abgesperrt. Es kann somit auch eine Entlastung der Liftachse durchgeführt werden, um die zulässigen 30 % Überlast nicht zu

überschreiten. (Die Liftachse bleibt bei 130 % Achslast an der Hauptachse entlastet und wird erst bei 30 km/h gesenkt.) Die Anordnung ist sinnvoll in Ländern mit einer zulässigen Achslast von 9 t.

TEBS E4

Eine Anfahrhilfe ohne Heben der Liftachse kann auch mit Hilfe eines einfachen 12 V ABS-Schleppachsventils in Verbindung mit der TEBS E4 Multi-Voltage realisiert werden.

Aktivierung der Anfahrhilfe

- **ISO 7638:** Ansteuerung über die CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ vom Zugfahrzeug.
- **SmartBoard:** Aktivierung über das Steuermenü des SmartBoards.
- **Bedienbox:** Starten der Anfahrhilfe nur möglich, wenn sich die Liftachsen über die Liftachs-Vollautomatik am Boden befinden (Starten über den Taster „Liftachse Heben“).
- **Bedieneinheit:** Aktivierung über die Taster „Liftachsvorwahl“ und M1.
- **Trailer Remote Control:** Aktivierung über die Taste „Anfahrhilfe“, siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.
- **Bremsbetätigung:** Mit Aktivierung dieses Parameters kann die Anfahrhilfe über 3-maliges Betätigen der Bremse im Stillstand aktiviert bzw. deaktiviert werden (zwischen den drei Bremsbetätigungen muss der Druck auf unter 0,4 bar absinken). Dabei gilt folgende Bedingung: Fahrzeug steht. Nach 2 Sekunden ohne Bremsdruck muss innerhalb von 10 Sekunden die Bremse 3-Mal mit einem Druck zwischen 3 bis 8 bar betätigt und wieder gelöst werden. Durch erneutes 3-maliges Betätigen der Bremse wird die Achse zwangsgesenkt.
- **Automatisch bei Zündung ein:** Aktivierung der Anfahrhilfe bei Zündung ein. Damit kann eine automatische Erhöhung der Stützlast bei Zentralachsanhängern oder eine bessere Traktion im Winter erreicht werden.
- **Automatisch mit Kurvenerkennung:** Bei langsamer Kurvenfahrt wird die Traktion im Zugfahrzeug erhöht.
- **Über Einlegen des Rückwärtsgangs**
- **Anfahrhilfe Saisonal (ab TEBS E5):** Innerhalb eines kalendarischen Start- und Enddatums im Parametersatz des Trailer EBS Modulators wird die Anfahrhilfe permanent bereitgestellt. So braucht der Fahrer z. B. über die Wintermonate hinweg die Anfahrhilfe nicht bei jedem Anfahren erneut zu aktivieren. Das Datum kann über ein über ein batteriebetriebenes SmartBoard mit Produktion nach Woche 40/2015 bereitgestellt werden. Über das SmartBoard kann diese Funktion auch wieder ausgesetzt werden, so dass die Anfahrhilfe beispielsweise während einer Periode mit milder Witterung nur bei Aktivierung durch den Fahrer gestartet wird. Außerhalb des Anfahrhilfe-Saisonal-Zeitraums kann die Anfahrhilfe über die weiter oben genannten Aktivierungsoptionen gestartet werden.
- **Anfahrhilfe Saisonal über Schalter (ab TEBS E5):** Über einen am Anhängefahrzeug verbauten Ein-/Ausschalter kann die Anfahrhilfe permanent bereitgestellt werden. Bei geschlossenem Schalter ist die Anfahrhilfe bei jedem Anfahren aktiv. Bei geöffnetem Schalter kann die Anfahrhilfe über die weiter oben genannten Aktivierungsoptionen gestartet werden.

! Weitere Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.4 Bedienung der Anfahrhilfe“ auf Seite 205 und siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

TEBS E1

Anfahrhilfe

Unterstützt wird die Anfahrhilfefunktion für Liftachsen an der ersten Achse beim Sattel- oder Zentralachsanhänger, d.h. die Liftachse wird bei Anforderung gehoben.

Aktivierung: 1-malige Betätigung des Tasters (weniger als 5 Sekunden).

Anfahrhilfe „Typ Nordland“

Zusätzlich ist eine zeitabhängige Steuerung der Anfahrhilfe möglich (in 1-Sekunden-Schritten, max. 1200 Sekunden).

Beim Liftachsventil 463 084 0X0 0 wird – nach Überschreiten von 130 % der Achslast – nach 5 Sekunden die Liftachse automatisch abgesenkt.

Aktivierung: 1-malige Betätigung des Tasters (weniger als 5 Sekunden).

Anfahrhilfe „Gelände“ (nur über Taster zu starten)

Diese Funktion ist geschaffen worden, um im nicht öffentlichen Straßenverkehr höhere Drücke (Schwellen) für die Anfahrhilfefunktion kurzzeitig zuzulassen.

Aktivierung: 2-maliges kurzzeitiges Betätigen des Tasters.

TEBS E2

Automatische Aktivierung durch Parameter Anfahrhilfe automatisch bei Kurvenerkennung (Register 5, Liftachssteuerung) in der TEBS E Diagnose Software.

TEBS E2.5

Mit erneutem 3-maligem Betätigen der Bremse wird die Anfahrhilfe beendet und Zwangssenken aktiviert.

Die Anfahrhilfe kann auch in der TEBS E Diagnose Software über den Parameter Anfahrhilfe bei Zündung ein aktiviert werden (Register 5, Liftachssteuerung). Die Funktion wird automatisch beim Erreichen der parametrierten Deaktivierungsgeschwindigkeit oder durch die Zwangssenken-Funktion abgeschaltet.

TEBS E2.5

Anfahrhilfe „Gelände“

Sobald die parametrierte Geschwindigkeitsschwelle erreicht ist, springt die Funktion in die Standard-Anfahrhilfe über. Diese wird ebenfalls beim Erreichen der eingestellten Schwellwerte (Geschwindigkeit und Druck) abgeschaltet.

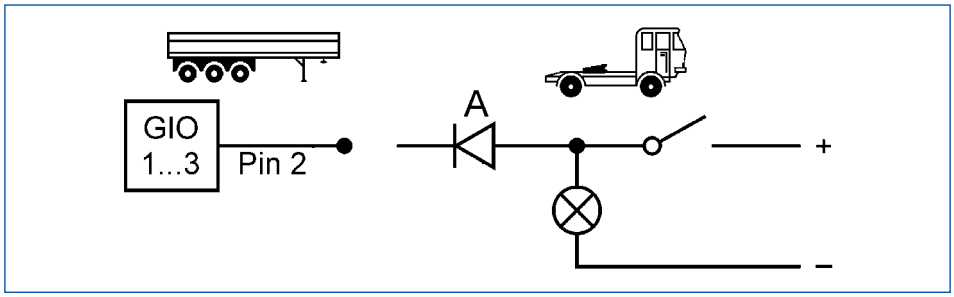
TEBS E4

Die Anfahrhilfe kann durch das Einlegen des Rückwärtsgangs gestartet werden. Hierzu muss das Kabel zum Rückfahrscheinwerfer im Anhängefahrzeug durch TEBS E oder das elektronische Erweiterungsmodul überwacht werden.

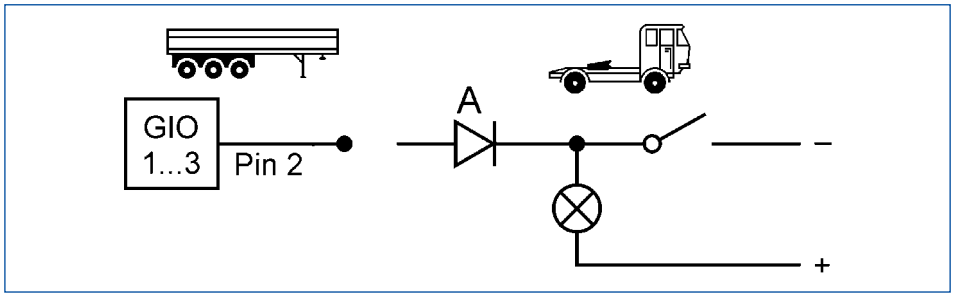
Anschluss Schalter

Die folgenden Verkabelungsmöglichkeiten können für den Einbau des Schalters berücksichtigt werden. Die Diode ist nur bei dem Parameter Masse und Plus notwendig und kann bei den Parametern nur Plus oder nur Masse weggelassen werden.

Anhänger / Signal vom Motorwagen +24 V

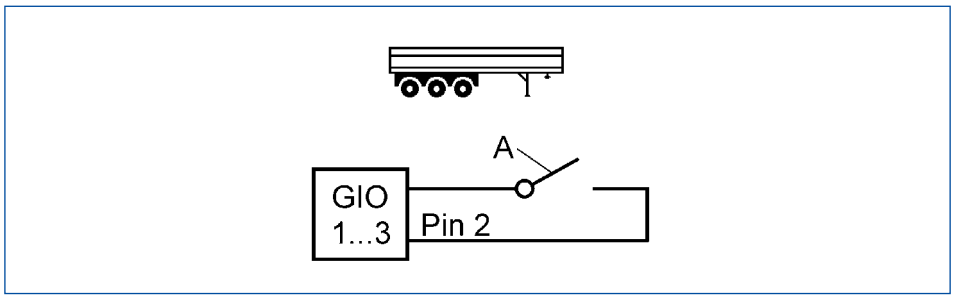


Anhänger / Signal vom Motorwagen - (Masse)



LEGENDE	
A	Diode

Taster im Anhänger



LEGENDE	
A	Schalter

Parametrierung

Die Anfahrhilfe und ihre Ansteuerung werden in der TEBS E Diagnose Software über Register 5, Liftachssteuerung festgelegt.

6.6 Externer Achslastsensor

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung oder hydropneumatischer Federung.

Zweck

Anstelle oder auch zusätzlich zum internen Achslastsensor kann ein externer Achslastsensor verwendet werden.

Für Achse c-d

Fahrzeugtyp

Zum Beispiel Fahrzeuge mit hydraulischer Federung, da hier Federungsdrücke bis zu 200 bar betragen können (Fahrzeuge, die aufgrund der hohen Drücke nicht mehr an den TEBS E Modulator angeschlossen werden dürfen).

Der externe Achslastsensor kann an die Hauptachse nachgerüstet werden, wenn der interne Sensor ausgefallen sein sollte. So kann ein Modulator-Tausch vermieden und eine kostengünstige Reparatur vorgenommen werden.

TEBS E2

Bei hydraulisch gefederten Fahrzeugen kann unter Verwendung eines zweiten Drucksensors an der Achse c-d die Achslast rechts und links getrennt ermittelt werden. Damit das Fahrzeug bei seitlich unterschiedlicher Beladung nicht über bzw. unterbremst, ermöglicht diese Funktion die Ermittlung eines Mittelwertes der beiden externen Drucksensoren.

Dieser Mittelwert wird sowohl für die Bestimmung des Bremsdruckes als auch für die Ausgabe der Achslast verwendet.

Diese Funktion ist nicht für Deichselanhänger geeignet.

Für Achse e-f

Fahrzeugtyp

Deichselanhänger, Sattelanhänger (nur 3M) mit Liftachsen oder Schleppachsen, OptiTurn™/OptiLoad™

Zweck

Genauere Bestimmung der Achslasten.

Funktion

Übertragung der Information zur Gesamtmasse des Anhängers über die ISO 7638 Steckverbindung zum Zugfahrzeug und Anzeige im Display.

Bei verbautem SmartBoard sind die Einzelachslasten (Vorder-/Hinterachse) des Deichselanhängers anzeigbar.

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
441 044 101 0 441 044 102 0		Drucksensor ■ 0 bis 10 bar ■ Kabel für Drucksensor 449 812 XXX 0 **Verwendung nur in Verantwortung des Fahrzeugherstellers, je nach Fahrzeugkonstruktion.**

Parametrierung

Die externen Achslastsensoren werden in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen festgelegt.

Die Festlegung des verwendeten GIO-Steckplatzes erfolgt im Register 11, Stecker.

6.7 Dynamische Radstandsregelungen

6.7.1 Rangierhilfe (OptiTurn™)

Fahrzeugtyp

Sattelanhänger mit 2 oder 3 Achsen, hintere Achse ausgeführt als Schleppachse oder Liftachse.

Zentralachsanhänger

Zweck

Erhöhung der Manövrierfähigkeit.

Kann als Alternative zur Nachlauflenkachse genutzt werden.

Funktion

Durch unterschiedliche Raddrehzahlen erkennt OptiTurn™ enge Kurven und entlastet entsprechend der Vorgaben der „Rangierhilfe“ die hintere Achse. Dadurch „wandert“ der Drehpunkt des Achsaggregats von der mittleren Achse zwischen die beiden am Boden verbleibenden belasteten Achsen und ermöglicht einen kleineren Wendekreis und verbesserte Manövrierfähigkeit des Zuges.

Die Entlastung der dritten Achse kann mittels Parametereinstellungen definiert werden. Damit wird eine Überladung der anderen Achsen des Anhängefahrzeugs verhindert.

Nutzen

- Geringerer Reifenverschleiß in engen Kurven.
- Kann Lenkachse und Lenkachssteuerung einsparen.
- Bessere Manövrierfähigkeit auch bei Rückwärtsfahrt.

Systemanforderungen

Das Fahrzeug muss mit ECAS oder auch mit eTASC und einem LACV-IC an der letzten Achse ausgerüstet sein. Dies ist notwenig um ein schnelles Nachregeln des Fahrniveaus beim Entlasten der letzten Achse bei Einfahrt in die Kurve und somit eine schnelle Verkürzung des Radstandes zu gewährleisten.

- ECAS (eTASC)
- 4S/3M an der letzten Achse
- LACV-IC
- Zusätzlicher Drucksensor an der Achse e-f

BO-Kraftkreis

Der BO-Kraftkreis gibt den maximalen, gesetzlich zulässigen Kreisradius für Anhängefahrzeuge vor. Der Kreis-Außendurchmesser beträgt 25 m, der Kreis-Innendurchmesser 10,6 m. Mit OptiTurn™ wird der gesetzlich geforderte Kreisradius besser eingehalten.

Aktivierung OptiTurn™

Es stehen automatische und manuelle Aktivierungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Automatische Aktivierung

- **Nach Fahrt mit höherer Geschwindigkeit und Unterschreiten einer parametrierten Geschwindigkeit (maximal 30 km/h):** Die Funktion startet mit einer Verzögerung von 60 Sekunden. Eine Deaktivierung erfolgt bei Überschreiten der parametrierten Geschwindigkeit.
- **Sofort bei Kurvenerkennung:** Die Funktion startet unterhalb der parametrierten Geschwindigkeit sofort beim Einfahren in eine Kurve. Nach Durchfahrt der Kurve wird die Funktion deaktiviert.
- **Einschränkung nur bei Teil-/Volllast:** Bei unbeladenen Fahrzeugen bleibt die Funktion automatisch deaktiviert. TEBS E schaltet in die Liftachsautomatik.

TEBS E4

Optional kann die Funktion automatisch deaktiviert werden, wenn eine weitere Liftachse bereits gehoben ist.

Beachten Sie die zulässigen Achslasten entsprechend der Angaben der Achshersteller.

Sind die Tristop™ Zylinder auf der Achse 2 und 3 verbaut, muss in der TEBS E Diagnose Software über Register 5, Liftachssteuerung der Parameter Liftachsfunktion (OptiTurn™/OptiLoad™) unterbrechen bei eingelegter Feststellbremse ausgewählt werden.

Bedienoptionen

Permanente Automatik

Die Funktion startet fahrerunabhängig entsprechend parametrierter Rahmenbedingungen.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann die Automatik temporär deaktiviert werden, um z. B. Luft zu sparen.

Über das SmartBoard kann die Automatik auch komplett aus- und eingeschaltet werden.

Über den Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit dem elektronischen Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2**) kann die Automatik beim Drücken des Tasters > 5 Sekunden in den Zwangssenken-Modus gebracht werden.

Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiTurn™ wieder aktiv.

TEBS E2.5

OptiTurn™ und OptiLoad™ können separat über das SmartBoard deaktiviert werden.

TEBS E4

Automatisches Starten von OptiTurn™ bei Rückwärtsfahrt

Durch Überwachung des Rückfahrtscheinwerfers über TEBS E oder über das elektronische Erweiterungsmodul wird bei Rückwärtsfahrt automatisch OptiTurn™ gestartet. Die anschließende Deaktivierung erfolgt durch längeren Stillstand oder durch Vorwärtsfahrt.

Wenn durch das SmartBoard oder die Trailer Remote Control die OptiTurn™-Automatik deaktiviert wurde, dann ist auch die Funktion OptiTurn™ bei Rückwärtsfahrt deaktiviert.

Manuelle Steuerung

OptiTurn™ bleibt deaktiviert, bis es gezielt über Betätigung des Rangierhilfe-Tasters aktiviert wird.

Die Funktion wird durch den Rangierhilfe-Taster manuell gestartet: Rangierhilfe-Taster 1x drücken.

Das SmartBoard oder die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit dem elektronischen Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2**) können als Tasterersatz benutzt werden.

Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung oder durch gezieltes Ausschalten mit SmartBoard, Trailer Remote Control oder Rangierhilfe-Taster wird OptiTurn™ wieder deaktiviert.

! Weitere Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.5 Bedienung OptiLoad/ OptiTurn“ auf Seite 205 und siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

Parametrierung

OptiTurn™ wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 5, Liftachssteuerung festgelegt.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.7.2 Stützlastreduzierung (OptiLoad™)

Fahrzeugtyp

Sattelanhänger mit 2 oder 3 Achsen, hintere Achse ausgeführt als Schleppachse oder Liftachse.

Zweck

Vermeidung der Überlastung von Sattelplatte und Motorwagen-Antriebsachse bei Sattelanhängern mit in Richtung Motorwagen ungleichmäßig verteilter Ladung.

- Die Ladung muss nicht auf der Ladefläche verteilt werden.
- Verminderung des Bußgeldrisikos wegen Überladung des Motorwagens.

Funktion

Durch Heben bzw. Druckentlastung der hinteren Achse wird die Last besser zwischen Motorwagen und Anhänger aufgeteilt und eine Überladung

der Hinterachse des Motorwagens vermieden. Die hintere Achse des Sattelanhängers wirkt hierbei als Gegengewicht zur Beladung.

Nach dem Einschalten der Zündung wird von TEBS E der Beladungszustand ermittelt und gegebenenfalls die letzte Achse entlastet.

TEBS E4

Bei TEBS E4 wird auch nach Fahrtantritt bis zum Erreichen der parametrierten RtR-Geschwindigkeit die Achslast gemessen und gegebenenfalls die letzte Achse entlastet.

Die Funktion OptiLoad™ kann gemeinsam mit der Funktion OptiTurn™ realisiert werden.

Während OptiTurn™ nur im Bereich niedriger Geschwindigkeiten zur Anwendung kommt, gibt es für OptiLoad™ keine Grenzgeschwindigkeit.

Systemanforderungen

- 4S/3M an der letzten Achse
- LACV-IC (Das Fahrzeug muss mit einem LACV-IC an der letzten Achse zum Halten des Druckes ausgerüstet sein.)
- Zusätzlicher Drucksensor an der Achse e-f

Parametereinstellungen OptiLoad™

Auswahl der Aktivierungsbedingungen

- Automatisch bei Überschreiten einer Geschwindigkeit (parametrierbar ab 0 km/h).
- Nur bei Teil-/Volllast: bei unbeladenen Fahrzeugen wird die Funktion automatisch deaktiviert; die ECU schaltet in die Liftachsautomatik.
- Manuell über Taster (2-Mal Rangierhilfe-Taster drücken).
- Über SmartBoard oder Trailer Remote Control.

Auswahl der Deaktivierungsbedingungen

- Automatisch bei Unterschreiten einer Geschwindigkeit.
- Druckwertbegrenzung, bei der die Funktion deaktiviert wird (Unterhalb des parametrierten Balgdrucks ist die Funktion aktiv).
- Manuell über Taster; optional über SmartBoard oder Trailer Remote Control.

TEBS E2.5

Winterbetrieb für OptiLoad™

Zweite Liftachskennlinie bei deaktivierter OptiLoad™-Automatik: Wird über das SmartBoard oder Trailer Remote Control die OptiLoad™-Automatik deaktiviert, kann man mit diesem Parameter eine zweite Liftachskennlinie ausregeln. Das Deaktivieren der Funktion ist z. B. im Winterbetrieb erforderlich, um mehr Traktion auf der Motorwagen-Antriebsachse zu erhalten.

Ohne den Parameter würde die Standardkennlinie für die Liftachsautomatik weiterhin aktiv sein und so z. B. bei teilbeladenen oder leeren Fahrzeug die Liftachse nicht mehr anheben.

Durch die zweite Kennlinie kann das Anheben verzögert oder vollständig unterbunden werden.

! Der Druckwert für die Stützlastreduzierung darf maximal 100 % des Balgdrucks „beladen“ betragen.

Bedienoptionen

Permanente Automatik

Die Funktion startet fahrerunabhängig entsprechend parametrierter Rahmenbedingungen.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann die Automatik temporär deaktiviert werden, um z. B. Luft zu sparen (bis TEBS E2 kann für OptiTurn™ und OptiLoad™ die Automatik nur für beide gleichzeitig aktiviert/deaktiviert werden). Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiLoad™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Über das SmartBoard kann die Automatik komplett abgeschaltet und auch wieder aktiviert werden.

Über den Rangierhilfe-Taster oder über die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit dem elektronischen Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2**) kann die Automatik beim Drücken des Tasters > 5 Sekunden in den Zwangssenken-Modus gebracht werden. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiLoad™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Manuelle Steuerung

Sobald OptiLoad™ deaktiviert wurde, bleibt das System so lange in dem Zustand, bis es gezielt durch das SmartBoard oder über Betätigung des Rangierhilfe-Tasters (2-Mal drücken) aktiviert wird.

Das SmartBoard oder die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit dem elektronischen Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2**) können anstelle eines Tasters verwendet werden. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung oder durch gezieltes Ausschalten mit SmartBoard, Trailer Remote Control oder Rangierhilfe-Taster wird OptiLoad™ wieder deaktiviert.

! Weitere Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.5 Bedienung OptiLoad/ OptiTurn“ auf Seite 205 und siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

6.7.3 Anschluss der Komponenten

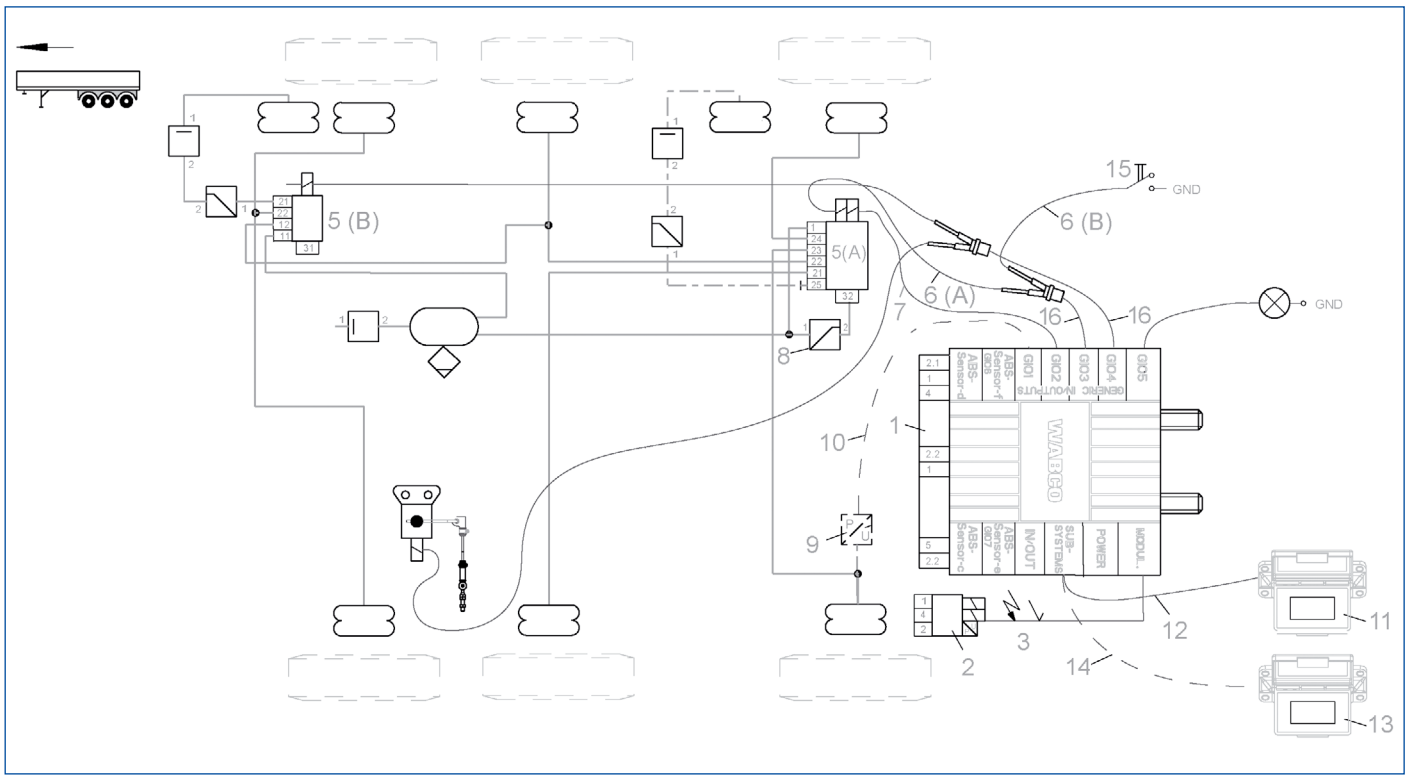
OptiLoad™/OptiTurn™ im Verbund mit ECAS

Für eine optimale und effiziente Ausnutzung der Funktionen (Zeitverhalten und Regelverhalten) muss eine elektronisch gesteuerte Luftfederanlage (Heben & Senken + Steuerung der Opti-Funktionsachse) verwendet werden.

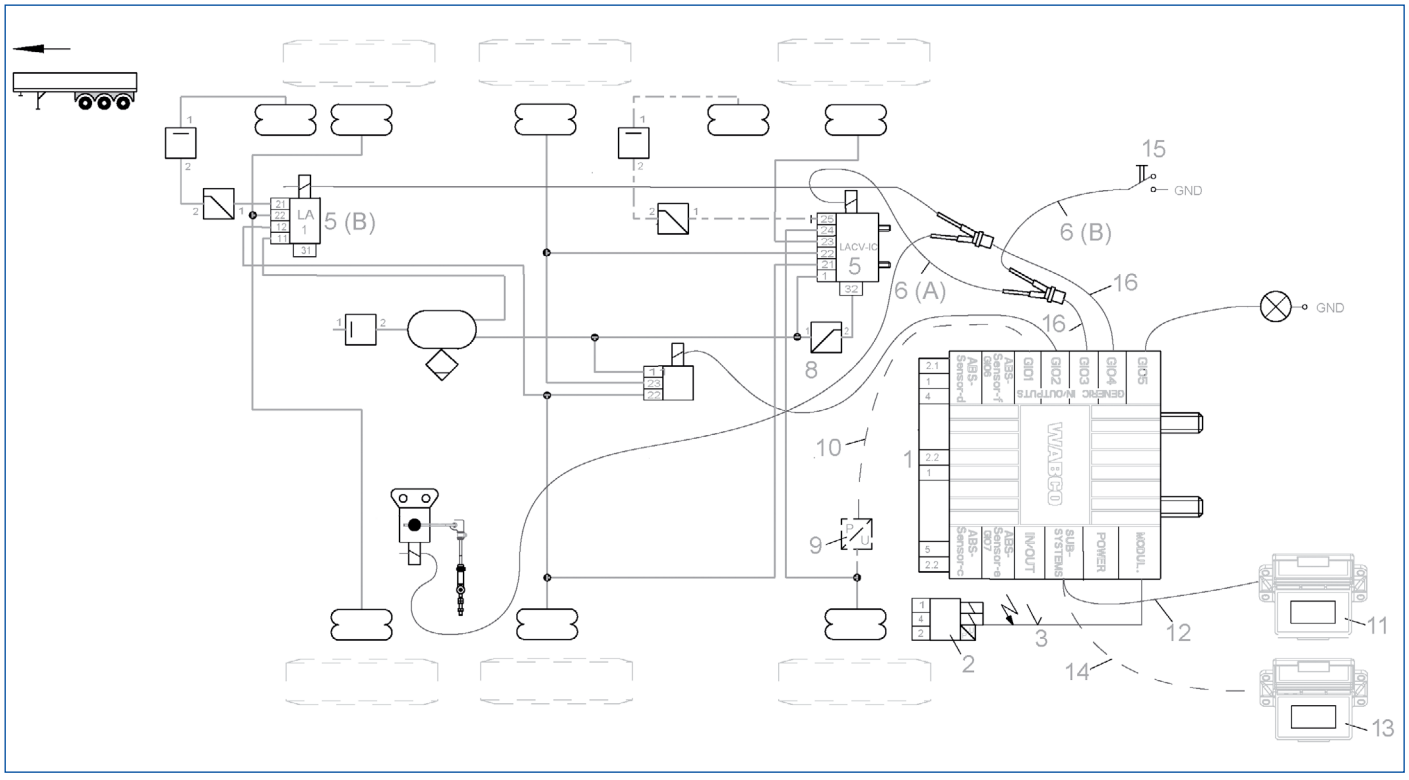
Weiterhin muss auf der letzten Achse ein EBS-Relaisventil mit externem Balgdrucksensor e-f verbaut sein, um während einer Bremsung mit einer teilentlasteten Achse (aktivierte Opti-Funktion) den optimalen Bremsdruck auszusteuern und ein Blockieren der Räder der letzten Achse zu vermeiden.

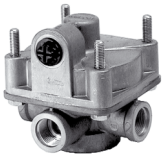
Bei Verwendung einer Schleppachse sollte ein Restdruckhalteventil eingebaut werden oder die Funktion Schleppachse Restdruckregelung in der TEBS E Diagnose Software aktiviert werden. Dadurch können Beschädigungen der Achse bzw. Tragbälge bei einer voll entlasteten Achse vermieden werden.

Auszug aus Schema 841 802 235 0



Auszug aus Schema 841 802 236 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	480 102 06X 0		TEBS E Modulator (Premium)
2	480 207 XXX 0		EBS-Relaisventil (3. Modulator)
3	449 429 XXX 0		Kabel für EBS-Relaisventil
5	472 905 111 0		ECAS-Magnetventil ■ 2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit dem elektronischen Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2** möglich, siehe Kapitel „7.1 Elektronisches Erweiterungsmodul“ auf Seite 140.
5 (A)	472 905 114 0		ECAS-Magnetventil ■ 1-Punkt-Regelung: Doppelblock mit Heben/Senken-Funktion und Liftachssteuerung
5 (B)	463 084 100 0		Liftachsventil (LACV-IC) ■ Beim Einsatz einer zweiten Liftachse für die erste Achse: ■ Bis Version TEBS E2: In Kombination mit dem ECAS-Doppelblock kann nur das federrückgeführte Liftachsventil auf der ersten Achse verbaut werden. ■ Ab TEBS E2: Zusätzlich kann ein drittes impulsgesteuertes Ventil eingebaut werden.
6 (A) 6 (B)	449 761 030 0		Kabel für ECAS-Magnetventil oder für LACV-IC
7	449 445 XXX 0		Kabel für ECAS-Ventil/Liftachsventil
8	475 019 XXX 0		Restdruckhalteventil ■ Alternative zur Restdruckhalterung mittels LACV-IC
9	441 044 XXX 0		Externer Balgdrucksensor **Verwendung nur in Verantwortung des Fahrzeugherstellers, je nach Fahrzeugkonstruktion.**
10	449 812 XXX 0		Kabel für Drucksensor (optional)

POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
11	446 192 11X 0		SmartBoard
12	449 911 XXX 0		Kabel für SmartBoard (optional)
13	446 156 022 0		ECAS-Bedienbox (optional)
14	449 627 060 0		Kabel für ECAS-Bedienbox (optional)
15	Nicht im WABCO Lieferumfang		Taster Rangierhilfe
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung
16	449 629 XXX 0		GIO Y-Verteiler

OptiLoad™/OptiTurn™ im Verbund mit einer konventionellen Luftfederung

Diese Ausstattungslinie erreicht nicht den optimalen und effizienten Ausnutzungsgrad der Vorteile der Funktionen. Daher empfiehlt WABCO nicht den Einsatz einer konventionellen Luftfederanlage im Verbund mit den Opti-Funktionen.

Empfehlungen für den Luftvorrat

BEHÄLTERGRÖSSEN FÜR LUFTFEDERUNG	VERWENDUNG
80 Liter	eine Liftachse
100 Liter	zwei Liftachsen
120 Liter	OptiTurn™ bzw. OptiLoad™

Empfehlungen für Leitungsquerschnitte für ein gutes Zeitverhalten

VERBINDUNG	QUERSCHNITT
Luftfedervorrat – ECAS/Liftachsventil	12 mm
ECAS/Liftachsventil – Tragbälge	12 mm

Parametrierung

Die Einstellungen werden in der TEBS E Diagnose Software über Register 5, Liftachssteuerung festgelegt.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.8 Zwangssenken und Ausschalten der Liftachsfunktion

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse

Zweck

Abschalten der Liftachsautomatik, um die angehobenen Liftachsen abzusenken.

Funktion

Die Funktion kann über einen Taster, Schalter nach Masse oder über das SmartBoard bzw. die Trailer Remote Control aktiviert werden. Die Liftachssteuerung wird deaktiviert.

Zwangssenken mit Schalter

Der Schalter wird geschlossen: Alle Achsen werden abgesenkt. Eine Steuerung mittels SmartBoard hat Vorrang vor dem Schalter.

Der Schalter wird geöffnet: Die automatische Liftachssteuerung wird aktiviert.

Weitere Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.6 Bedienung Liftachsen“ auf Seite 206.

Zwangssenken mit Taster / SmartBoard

Der Taster wird länger als 5 Sekunden betätigt: Alle Achsen werden abgesenkt.

Der Taster wird weniger als 5 Sekunden betätigt: Die automatische Liftachssteuerung wird aktiviert.

Weitere Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.6 Bedienung Liftachsen“ auf Seite 206.

Zwangssenken mit Trailer Remote Control

Informationen zur Bedienung der Trailer Remote Control, siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

TEBS E4

Zusätzlich zum Zwangssenken kann die Liftachsfunktion dauerhaft deaktiviert werden. Bis zu zwei separat gesteuerte Liftachsen können über zwei separate Schalter oder über SmartBoard individuell permanent gesenkt werden.

Zwei separat gesteuerte Liftachsen können über zwei separate Schalter oder über das SmartBoard individuell gesenkt werden.

Bei einem Beladungszustand, der nur das Heben einer der Liftachsen zulässt, kann man über diese Funktion eine Liftachse gezielt senken, damit in der Folge die andere Liftachse automatisch gehoben wird.

Mit dem Zwangssenken der hinteren Liftachse wird gleichzeitig OptiLoad™ und OpiTurn™ deaktiviert.

Mit dem Deaktivieren der vorderen Liftachse ist gleichzeitig auch die Anfahrhilfe deaktiviert.

! Liftachsen werden in der automatischen Liftachssteuerung nur gehoben, wenn sich das Fahrzeug innerhalb der parametrierten Grenzwerte für Geschwindigkeit und Balgdruck befindet.

In der TEBS E Diagnose Software sind die vom Motorwagen kommenden Eingangspegel (Plus oder Masse geschaltet) wählbar.

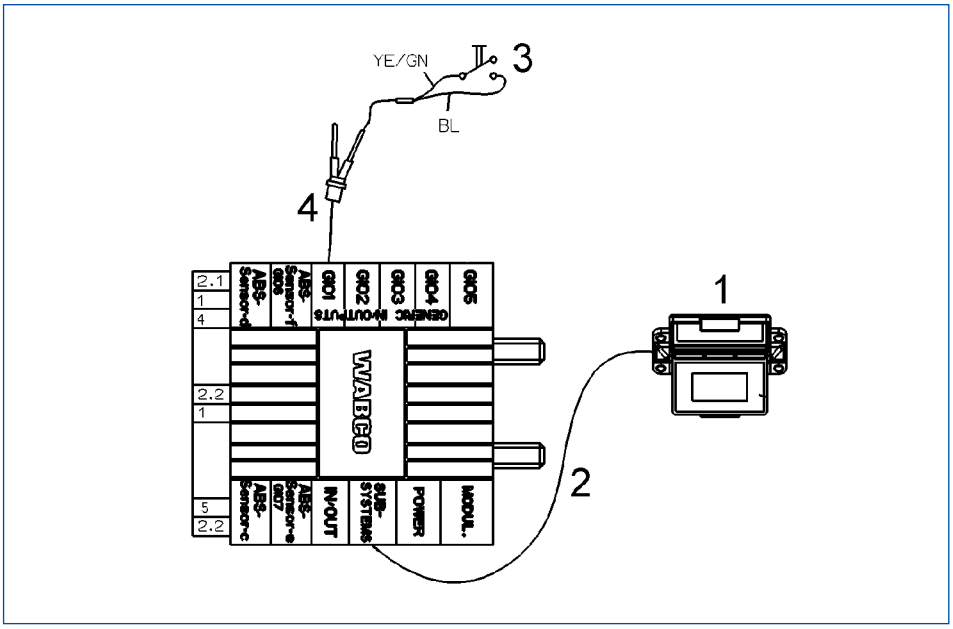
In der TEBS E Diagnose Software gibt es zwei Parametriermöglichkeiten für die Funktion des Zwangssenkens:

- Zwangssenken wirkt auf alle Liftachsen oder nur auf die 2. Liftachse.
- Zwangssenken ist über Schalter, Taster, Trailer Remote Control oder SmartBoard möglich.

Anschluss der Komponenten

Für die Anzeige und Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:

Auszug aus Schema 841 802 157 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	446 192 11X 0		SmartBoard
2	449 911 XXX 0		Kabel für SmartBoard
3	Nicht im WABCO Lieferumfang		Taster / Schalter (optional)
4	449 535 XXX 0		Universalkabel (optinonal) ■ 4-polig offen

POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung

Parametrierung

Die Einstellungen werden in der TEBS E Diagnose Software über Register 5, Liftachssteuerung festgelegt.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.9 RSS-aktiv-Signal (ab TEBS E2)

Der TEBS E Modulator ist mit der RSS-Funktion ausgerüstet. Bei aktivierter RSS-Funktion und aktivem RSS-Eingriff werden die Bremsleuchten des Fahrzeugs nicht aktiv angesteuert.

Zusätzlich besteht mit dem RSS-aktiv-Signal die Möglichkeit, die Bremsleuchten bei aktiver RSS-Funktion vom TEBS E anzusteuern. Zu diesem Zweck muss über die GIO-Funktion dieser Ausgang parametriert sein.

Die Ansteuerung kann über ein Relais erfolgen. Die Versorgungsspannung der Bremsleuchten muss von der 15-poligen Steckverbindung kommen (ECE-Vorschrift).

Komponenten

TEILENUMMER	BESCHREIBUNG
Nicht im WABCO Lieferumfang	Relais
449 535 XXX 0	Universalkabel

Parametrierung

Die Einstellung erfolgt über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.10 ABS-aktiv-Signal (ab TEBS E2)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Während einer ABS-Regelung kann z. B. über ein Relais ein Retarder deaktiviert werden, um ein Blockieren der Räder durch den Retarder zu verhindern.

Funktion

WABCO schaltet bei aktiver ABS-Regelung während einer Bremsung die Versorgungsspannung auf den gewählten GIO-Ausgang.

Komponenten

TEILENUMMER	BESCHREIBUNG
Nicht im WABCO Lieferumfang	Relais
449 535 XXX 0	Universalkabel

Parametrierung

Die Einstellung erfolgt über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.11 Bremsbelagverschleißanzeige (BVA)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit Scheibenbremsen

Zweck

Verschleißindikatoren, ein in den Bremsbelag integrierter Draht, überwachen den Verschleiß beider Beläge einer Scheibenbremse.

Funktion

An die ECU können Verschleißindikatoren an bis zu 6 Bremsen angeschlossen werden. Sämtliche Verschleißindikatoren sind in Reihe geschaltet und mit dem Verschleißeingang verbunden. Diese werden mit der Versorgungsspannung betrieben (24 V/12 V).

Warnanzeige/Warnlampe

Wenn bei einem Verschleißindikator der Draht für eine Zeit von mindestens 4 Sekunden (oder länger) durchgeschliffen ist, wird am Verschleißeingang eine Spannung gemessen und die Warnung aktiviert. Die Warnung des Fahrers erfolgt über die Warnanzeige/Warnlampe, wenn das Verschleißende erreicht ist (100 % Bremsbelagverschleiß).

Bei Einschalten der Zündung blinkt die Warnanzeige/Warnlampe (gelb) 4 Zyklen = 16-Mal. Die Warnanzeige/Warnlampe leuchtet nicht mehr, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 7 km/h überschreitet. Den Austausch der Verschleißindikatoren beim Belagwechsel erkennt das System automatisch. Die Warnstufe wird nach einer Zeit von 8 Sekunden deaktiviert.

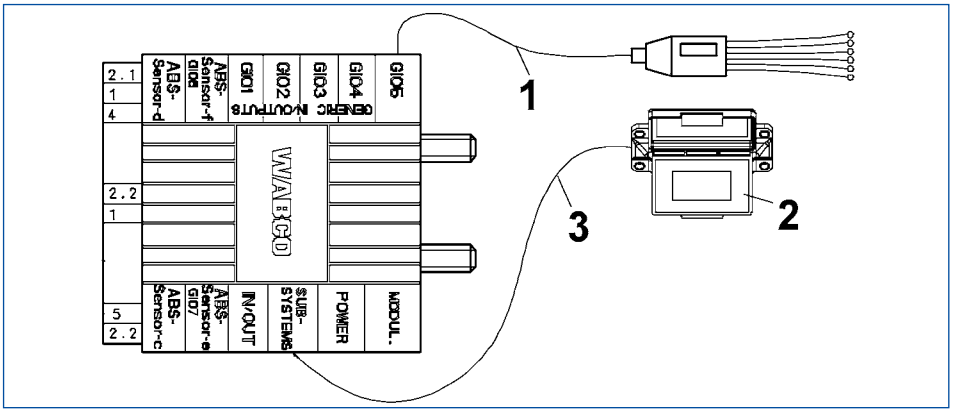
In Systemen mit Trailer Central Elektronik werden die Verschleißinformationen von der Trailer Central Electronic ermittelt. Die Warnung des Fahrers bzw. die Ansteuerung der Warnanzeige/Warnlampe wird durch das TEBS E durchgeführt. Das ist notwendig, da nur eine ECU die Ansteuerung der Warnanzeige/Warnlampe bei aufgelaufenen Serviceinformationen ausführen kann. Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird die Warnung auch auf dem SmartBoard ausgegeben.

Speicherung der Daten der Belagwechsel

Die letzten fünf Belagwechsel (mit Kilometerstand und Betriebsstunde des Auftretens der zweiten Warnstufe) werden in der ECU gespeichert und können mit der TEBS E Diagnose Software ausgelesen werden.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 157 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	449 816 XXX 0		Kabel für Verschleißindikator
2	446 192 11X 0		SmartBoard (optional)
3	449 911 XXX 0		Kabel für SmartBoard (optional)
	Nicht im WABCO Lieferumfang		Warnlampe
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung

Parametrierung

Die Aktivierung wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 4, Standardfunktionen vorgenommen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

Der Anschluss von BVA an GIO5 kann in Einzelfällen zu Lastspitzen führen und sollte vermieden werden.

6.12 Spannungsversorgung und Datenkommunikation an GIO5

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Spannungsversorgung von angeschlossenen Systemen, z. B. Telematik.

Telematik

Die Telematik-Einheit kann an den Steckplatz SUBSYSTEMS oder an GIO5 (nur bei TEBS E Premium) angeschlossen werden.

WABCO Empfehlung: Schließen Sie Telematik an GIO5 an, damit der Subsystems-Stecker z. B. für das SmartBoard oder für OptiTire™ verwendet werden kann.

Mittels TEBS E Diagnose Software kann eine Nachlaufzeit zur Aufladung einer Telematik-Batterie nach Ausschalten der Zündung eingestellt werden. In diesem Fall wird der CAN-Bus abgeschaltet – bzw. die Botschaft gesendet, dass das Fahrzeug ausgeschaltet wurde – und nur die Batterie aufgeladen. Die Zeit der Aufladung entspricht der für den ECAS-Standby-Betrieb.

Parametrierung

Telematik wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 4, Standardfunktionen vereinbart.

In Register 11, Stecker wird der Anschluss an SUBSYSTEMS oder GIO5 festgelegt.

6.13 Geschwindigkeitssignal

Fahrzeugtyp

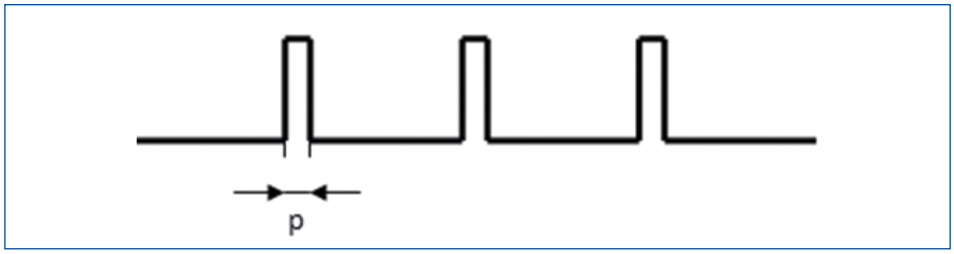
Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Zusätzlich zum Geschwindigkeitsschalter ISS, der nur Schaltstellungen ausgibt, kann TEBS E ein Geschwindigkeitssignal zur Auswertung durch angeschlossene Systeme bereitstellen, z. B. zur Steuerung von Lenkachsen oder zum Verschließen von Tankdeckeln.

Funktion

Der TEBS E Modulator stellt ein Geschwindigkeitssignal in Form eines pulsweitenmodulierten Rechtecksignals zur Verfügung.



Der ISS schaltet in Abhängigkeit von der ECU-intern gebildeten Referenzgeschwindigkeit v_{refwi}.

Der Geschwindigkeitspuls besitzt folgendes Format:
p = 195 ms + v * 5 ms / km/h

Komponenten

TEILENUMMER	BESCHREIBUNG
449 535 XXX 0	Universalkabel ■ 4-polig, offen

Parametrierung

Die Aktivierung wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen vorgenommen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.14 Dauerplus 1 und 2

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Zwei Dauerspannungsversorgungen werden zur Verfügung gestellt. Über die entsprechende Parametrierung kann ein Dauerplus (Klemme 15) für die Versorgung von angeschlossenen Elektroniken oder Magnetventilen ausgegeben werden. Die Nachlaufzeit entspricht der Standby-Zeit der ECU.

Funktion

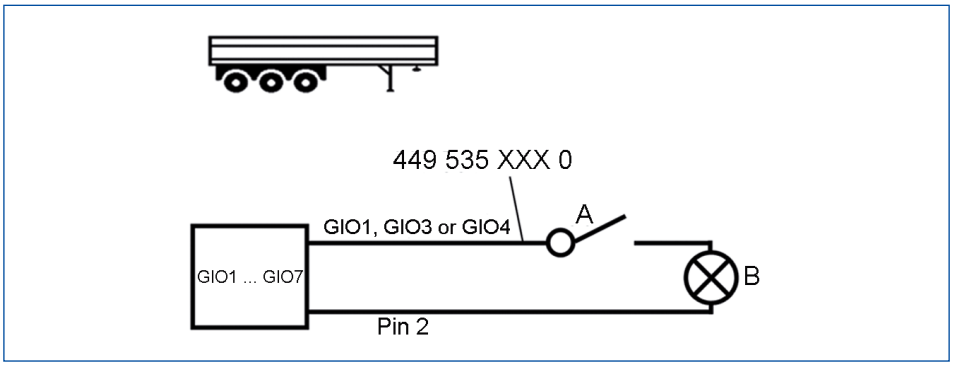
An den Trailer EBS E Modulator können zwei 24 V Ausgänge mit einer Dauerlast von maximal 1,5 A angeschlossen werden.

Für einen höheren Stromverbrauch (bis zu 3 A) können beide Ausgänge parametriert und parallel beschaltet werden.

Eine Überwachung des Ausgangs erfolgt nur beim Einschalten des TEBS E. Die Überwachung kann wahlweise abgeschaltet werden, wenn z. B. Komponenten über einen Schalter angeschlossen sind.

TEBS E2.5 Optional kann über einen Parameter der Nachlauf der Dauerspannungsversorgung deaktiviert werden. Ansonsten wird die Schnittstelle weiter in Abhängigkeit des ECU-Standby-Zeitparameters mit Spannung versorgt.

Anschluss der Komponenten



LEGENDE			
A	Schalter	**B**	Last an Dauerplus

TEILENUMMER	BESCHREIBUNG
Nicht im WABCO Lieferumfang	Schalter (optional)
449 535 XXX 0	Universalkabel

Parametrierung

Die Aktivierung wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen vorgenommen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.15 Straßenfertigerbremse

Fahrzeugtyp

Kipperfahrzeuge

Zweck

Die Funktion „Straßenfertigerbremse“ ist das gezielte Einbremsen von Anhängern mit Kippmulden beim Betrieb vor Straßenfertigern. Hierbei wird der Lastzug von dem Straßenfertiger während des Abkippens geschoben.

Funktion

Bei aktivierter Funktion wird das Anhängefahrzeug durch den TEBS E Modulator gebremst.

Zur Aktivierung können mechanische Schalter für den Betrieb (Straßenfertigerbetrieb ein/aus) und ein Entladeniveauschalter für die Position der Kippmulde (Tastschalter oder Näherungsschalter) genutzt werden. Bei Einsatz von ECAS-Ventilen kann das Kippen der Mulde über den Entladeniveauschalter erkannt werden, siehe Kapitel „6.3.2 Fahrniveaus“ auf Seite 77.

Je nach Kundenwunsch kann der Entladeniveauschalter aktiviert oder deaktiviert werden. Dazu besteht die Möglichkeit mit einem optionalen Schalter, einem Parameter oder durch Abschaltung im SmartBoard.

Der in der TEBS E Diagnose Software voreingestellte Steuerdruck kann über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control manuell verändert werden. Der minimale Steuerdruck beträgt hierbei 0,5 bar und der maximale Steuerdruck beträgt 6,5 bar. Der über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control zuletzt eingestellte Wert beim Abschalten der Funktion ist beim erneuten Einschalten wieder gültig.

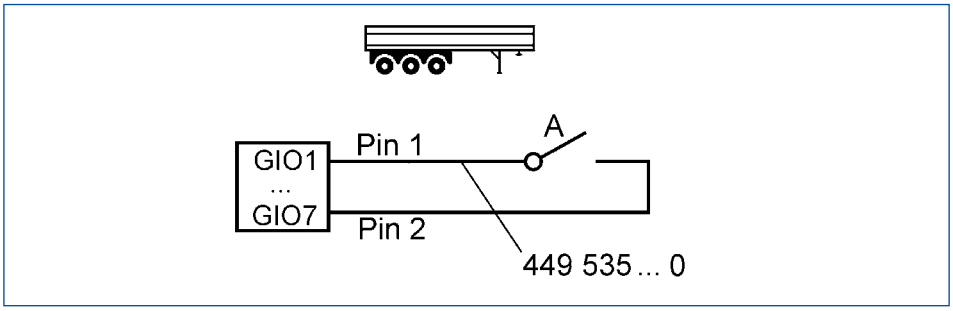
Die automatische Abschaltung dieser Funktion erfolgt bei Geschwindigkeit v > 10 km/h.

Steuerung

Näherungsschalter

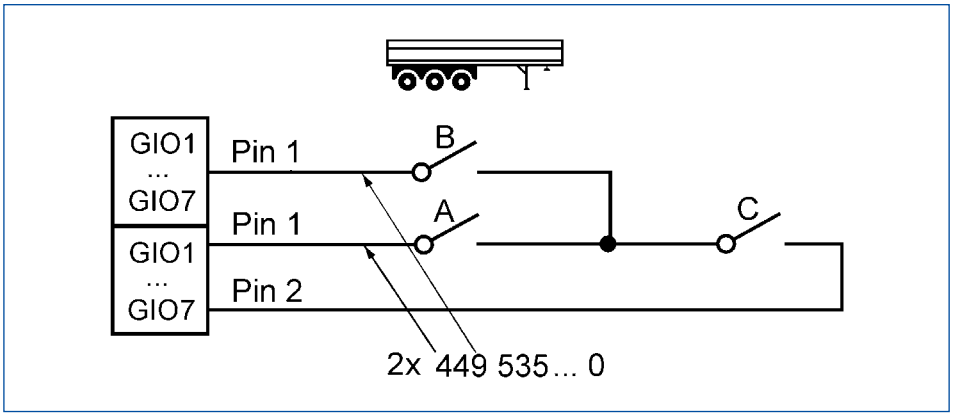
Genauere Informationen zum Näherungsschalter, siehe Kapitel „6.15.1 Näherungsschalter“ auf Seite 111.

Mechanischer Schalter I für Straßenfertiger gegen Masse

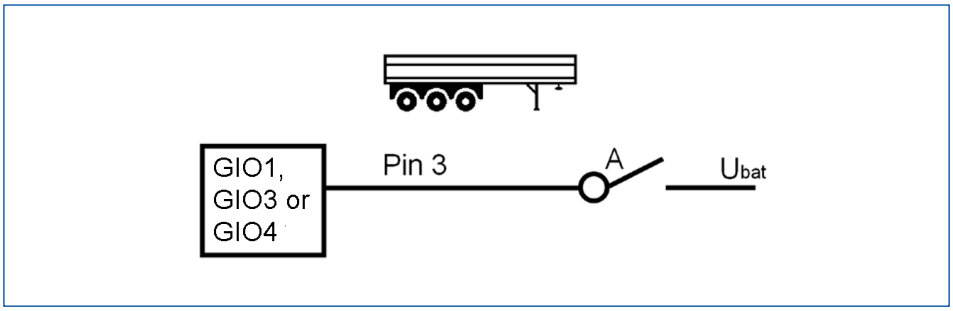


LEGENDE	
A	Schalter „Straßenfertigerbremse ein/aus“

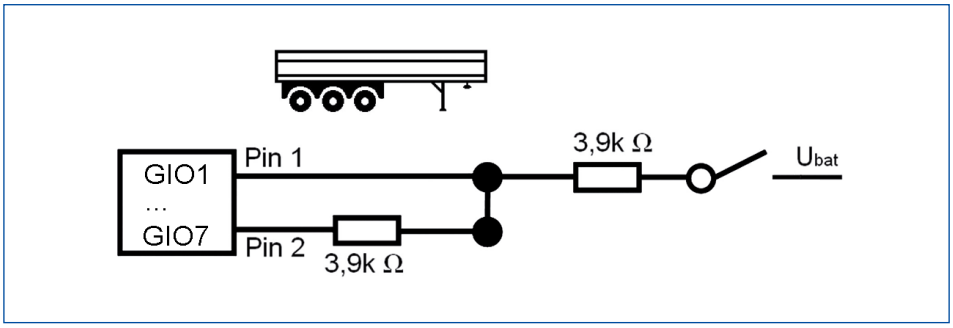
Mechanischer Schalter II für Straßenfertiger und Entladenivau gegen Masse



Mechanischer Schalter III für Straßenfertiger gegen Plus auf analogem TEBS E Eingang



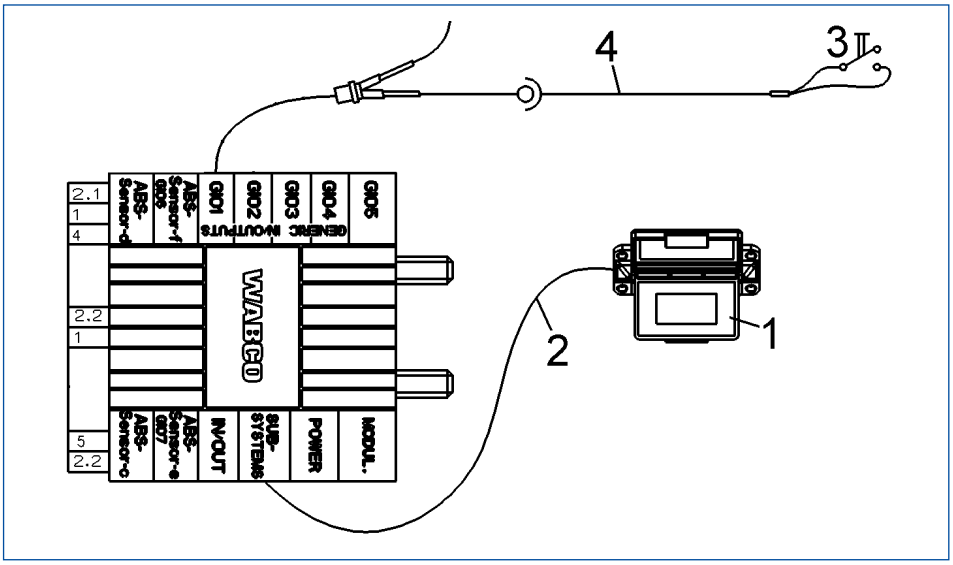
Mechanischer Schalter IV für Straßenfertiger gegen Plus auf digitalem TEBS E Eingang (Widerstandkabel nicht Lieferumfang von WABCO)



LEGENDE			
A	Schalter „Straßenfertigerbremse ein/aus“	**B**	Schalter „Entladeniveau ein/ aus“
C	Kipper heben/senken		

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 198 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	446 192 11X 0		SmartBoard
2	449 911 XXX 0		Kabel für SmartBoard
3	Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter
4	449 535 XXX 0		Universalkabel (optional) ■ 4-polig offen
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung
	446 105 523 2		Grüne Warnlampe ■ Anzeige des Status ■ ab TEBS E4

Parametrierung

Die Aktivierung wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen vorgenommen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

Parameter Fertigerbremse

In der TEBS E Diagnose Software muss zuerst über Register 6, Bremsfunktionen die Geschwindigkeit, (max. 10 km/h) bis zu der die Funktion aktiv ist, gesetzt werden. Anschließend wird die Druckvorgabe zum Aussteuern des Bremsdrucks p_m von Anlegedruck bis maximal 6,5 bar eingestellt, Parameter Fertigerbremse.

Es ist einstellbar, ob der ausgesteuerte Bremsdruck abhängig von der Beladung im Straßenfertigerbetrieb angepasst wird (dynamischer ALB).

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann ein Schalteingang eingespart werden, indem die Funktion nur über SmartBoard aktiviert wird.

TEBS E2.5

Der Fertigerbremsdruck kann auch ohne SmartBoard über die Parkbremse im Zugfahrzeug eingestellt werden.

In dem einzustellenden Druckbereich wird der Federspeicher des Zugfahrzeugs noch nicht entlüftet, so dass die Parkbremse nur im Anhänger Bremskraft erzeugt.

Zum Erhöhen des Bremsdruckes muss der Druck über den Hebel langsam eingestellt und dann plötzlich losgelassen werden.

Durch den sich einstellenden hohen Druckgradient wird die manuelle Einstellung erkannt und dieser Wert gespeichert und ausgesteuert.

Zum Verringern des Wertes muss der aktuelle Wert mit dem Hebel kurzzeitig überschritten werden und dann langsam gelöst werden. Dieser Wert ist nach Zündungs-Reset wieder gelöscht.

Die Fertigerbremse kann über einen mechanischen Schalter als auch über einen Näherungsschalter aktiviert werden.

In der TEBS E Diagnose Software sind Parameter für die Abschaltung des Entladeniveaus einstellbar.

Ein 2-poliger Näherungsschalter kann angeschlossen werden (Anschluss an GIO4, Pin 1 und Pin 3, Kabel 449 535 XXX 0).

Dieser Näherungsschalter kann für die Funktionen „Entladeniveau“ und „Straßenfertigerbremse“ genutzt werden. Jeder Näherungsschalter hat eine andere Schaltschwelle bezüglich des Abstandes zu dem zu erkennenden Objekt der Kippmulde.

Sollen beide Funktionen aktiv sein, sind zwei zusätzliche Schalteingänge erforderlich, damit beide Funktionen separat ein- und ausgeschaltet werden können.

TEBS E4

Der Status der Straßenfertigerbremse kann z. B. über eine außen am Fahrzeug angebrachte Lampe angezeigt werden.

Hierzu wird mittels TEBS E Diagnose Software im Register 9, Funktionsmodule eine Digitalfunktion mit dem internem Eingangssignal Fertigerbremse aktiv erstellt.

Bedienung

Information zur Bedienung:
siehe Kapitel „10.3 Bedienung der ECAS-Niveauregelung“ auf Seite 202
siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193

6.15.1 Näherungsschalter

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit Entladeniveau-Option oder Straßenfertigerbremse

Zweck

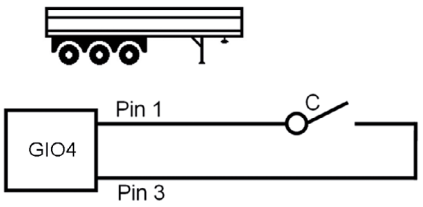
Der Näherungsschalter kann als Schalter für die Funktionen der Entladeniveauansteuerung, zur Aktivierung der Straßenfertigerbremse oder zur Steuerung der Funktion „SafeStart“ eingesetzt werden.

Über folgende Näherungsschalter können die zuvor genannten Funktionen berührungsfrei aktiviert werden:

- Telemecanique XS7C1A1DAM8
- Schönbuch Electronic IO25CT 302408
- Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
- Schönbuch Electronic MU1603111

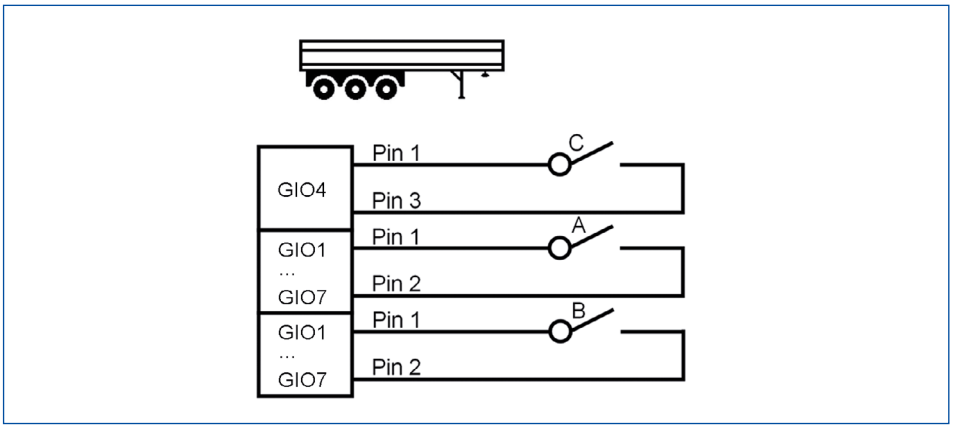
Anschluss des Näherungsschalters

Näherungsschalter zur Aktivierung von Straßenfertiger / Entladeniveau (Abbildung 1)



LEGENDE	
C	Näherungsschalter

Näherungsschalter mit separatem Abschalten für Straßenfertiger und Entladeniveau (Abbildung 2)



LEGENDE			
A	Schalter „Straßenfertigerbremse ein/aus“	**B**	Schalter „Entladeniveau ein/aus“
C	Näherungsschalter		

Parametrierung

Wenn nur eine Funktion zur Verfügung steht (Abbildung 1), reicht es aus nur den Näherungsschalter zu parametrieren.

Stehen beide Funktionen zur Verfügung (Abbildung 2), sind zwei zusätzliche Schalteingänge erforderlich, damit beide Funktionen separat ein- und ausgeschaltet werden können.

Hier müssen die Schalter wie folgt parametriert werden:

Straßenfertigerbremse = Näherungsschalter und separater Schalter. Hier müssen beide Schalter geschlossen sein, damit die Straßenfertigerfunktion aktiviert wird.

Schalter Entladeniveau = Näherungsschalter und separater Schalter. Hier müssen beide Schalter geschlossen sein, damit das Entladeniveau angefahren wird.

Die auf dem Markt erhältlichen Näherungsschalter können unterschiedliche Schaltschwellen bezüglich des Abstandes zum zu erkennenden Objekt haben.

WABCO gibt hier einen Wert von 600 µA vor, der mit den oben genannten Näherungsschaltern einwandfrei funktioniert. Für andere Schalter ist die Schaltschwelle bei Bedarf einstellbar.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt in der TEBS E Diagnose Software im Register 11, Stecker.

6.16 Trailer Extending Control

Fahrzeugtyp

In der Länge verstellbare Sattel- oder Deichselanhänger mit 4S/3M-System.

Zweck

Mit dieser Funktion können in der Länge verstellbare Fahrzeuge für den Fahrer komfortabler und ohne den Einsatz zusätzlicher Hilfsmittel (wie z. B. Bremskeile oder weitere im Anhänger verbaute Komponenten) aus- oder eingezogen werden.

Funktion

Das letzte Achsaggregat wird eingebremst und der Anhänger wird mit dem Motorwagen auseinandergezogen.

Die Funktion unterscheidet je nach Fahrzeugtyp zwei Operationsmodi:

Sattelanhänger

Beim Sattelanhänger kann die Funktion in Kombination mit dem Parameter Ohne lastabhängigen Bremsdruck ALB in der TEBS E Diagnose Software (über Register 6, Bremsfunktionen) gewählt werden.

Wird die Funktion über einen Schalter oder das SmartBoard aktiviert, wird das Achsaggregat mit vollem Bremsdruck (ohne ALB-Kennlinie) eingebremst, so dass durch langsames Anfahren des Zugfahrzeuges der Anhänger verlängert werden kann.

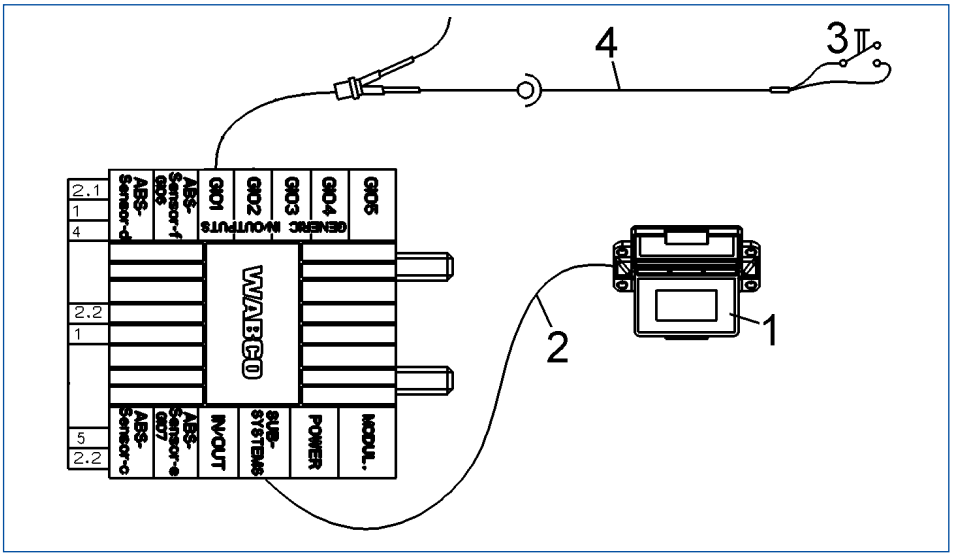
Deichselanhänger

Hier kann in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen zusätzlich der Parameter Nur hinteres Aggregat einbremsen ausgewählt werden. In diesem Fall wird nur die letzte Achse (Achsgruppe) eingebremst, so dass das Zugfahrzeug durch langsames Anfahren den Anhänger verlängern kann.

Anschluss der Komponenten

Für die Anzeige und Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:

Auszug aus Schema 841 802 290 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	446 192 11X 0		SmartBoard
2	449 911 XXX 0		Kabel für SmartBoard
3	Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter (optional)
4	449 535 XXX 0		Universalkabel (optional) ■ 4-polig offen
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung

Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.17 Aktuelle Fahrzeuglänge (Trailer Length Indication) (ab Version TEBS E4)

Fahrzeugtyp

Anhängefahrzeuge mit veränderbarer Länge

Zweck

Anzeige der Länge des Fahrzeuges über das SmartBoard.

Funktion

Durch Näherungsschalter oder mechanische Schalter an dem Teleskop-System kann die aktuelle Ausziehlänge erkannt werden.

Bis zu 4 Schalter können als Gruppe fest montiert werden. An dem beweglichen Teil werden im Bereich der Rastpositionen Schaltkulissen bzw. Lesefelder den Schaltern gegenüber angeordnet.

Die Anzahl der Ausziehstufen bedingt die Anzahl der Schalter. Mit zwei Schaltern können 3 Stufen, mit drei Schaltern 7 und mit vier Schaltern können 15 Stufen erkannt werden.

Die Erkennung der Kulissen bzw. Lesefelder erfolgt über das Binärsystem. In der folgenden Tabelle ist das Prinzip der Lesefelder dargestellt.

SCHALTER 1	SCHALTER 2	SCHALTER 3	SCHALTER 4	ANZEIGE
0	0	0	0	Länge 0
1	0	0	0	Länge 1
0	1	0	0	Länge 2
1	1	0	0	Länge 3
0	0	1	0	Länge 4
1	0	1	0	Länge 5
0	1	1	0	Länge 6
1	1	1	0	Länge 7
0	0	0	1	Länge 8
1	0	0	1	Länge 9
0	1	0	1	...

0 = Schalter geöffnet; **1** = Schalter geschlossen

Komponenten

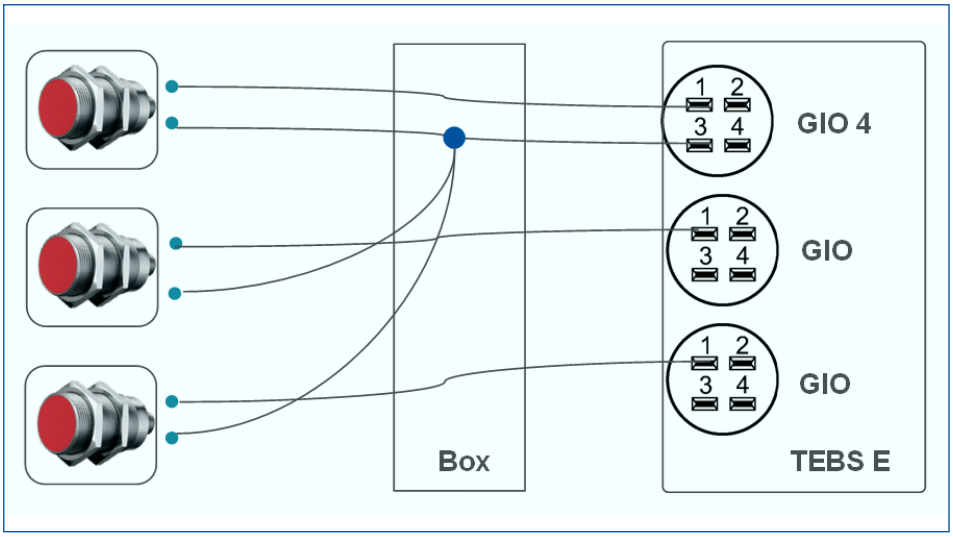
TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 192 11X 0		SmartBoard ■ Kabel für SmartBoard: 449 911 XXX 0
Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter oder Näherungsschalter ■ Universalkabel (je Schalter): 449 535 XXX 0 (4-polig offen)
446 122 633 0		Anschlussbox

Anschluss der Komponenten

Für jeden Schalter oder Näherungsschalter wird ein freier GIO-Steckplatz am TEBS E Modulator oder am elektronischen Erweiterungsmodul benötigt.

Bei Verwendung von Näherungsschaltern wird in jedem Fall der Steckplatz GIO4 benötigt. Einer der Kontakte von jedem Näherungsschalter wird an Pin 3 des GIO4 angeschlossen.

Die Verdrahtung der Näherungsschalter kann entsprechend des Schemas unten in einer Verkabelungsbox erfolgen.



Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.18 Kippwarnung (Roll Stability Adviser)

Fahrzeugtyp

Anhängefahrzeuge mit Kippmulde

Zweck

Überwachung der Kippneigung des Fahrzeuges.

Funktion

In jedem TEBS E Modulator ist ein Querbeschleunigungssensor für die RSS-Funktion integriert. Dieser Querbeschleunigungssensor gibt gleichzeitig Aufschluss über die Neigung des Fahrzeugs gegenüber der Waagerechten. Die Neigung des Fahrzeugs kann durch den TEBS E Modulator überwacht werden.

Wird eine per TEBS E Diagnose Software parametrierte Neigung (0° - 20°) des Rahmens überschritten, so kann eine Warnung an den Fahrer durch die ECU ausgegeben und über das SmartBoard angezeigt oder eine Hupe/ Rundumleuchte geschaltet werden.

Die Warnschwelle ist immer in Abhängigkeit des spezifischen Fahrzeugs zu sehen und muss vom Fahrzeughersteller festgelegt werden.

! Der Fahrer ist zu instruieren, dass z. B. das Abkippen einer Mulde sofort zu unterbrechen ist, wenn er eine Warnmeldung erhält.

Die Funktion „Kippwarnung“ ist nur unterstützend und entbindet den Fahrer nicht von seiner Sorgfaltspflicht das Fahrzeug selbst zu überwachen.

TEBS E4

Damit die Funktion nur bei gehobener Kippmulde aktiv ist, kann der Status der Kippmulde überwacht werden.

Auf Wunsch wird eine Warnung nur ausgegeben, wenn bei Verwendung eines mechanischen Schalters dieser geschlossen ist (die gesenkte Kippmulde öffnet den Schalter).

Bei Verwendung eines Näherungsschalters muss dieser geöffnet sein, damit eine Warnung ausgegeben wird. Diese Funktionserweiterung ist nur mit dem TEBS E Premium-Modulator möglich.

Zur Ausgabe der Warnung stehen neben SmartBoard oder Warnlampe auch die für mehrere Funktionen gemeinsam nutzbare Warnlampe oder der Buzzer zur Verfügung.

Eine Kippwarnung kann auch während der Nachlaufzeit der TEBS E ausgegeben werden.

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
Nicht im WABCO Lieferumfang		Hupe/Rundumleuchte
446 192 11X 0		SmartBoard (optional) ■ Kabel für SmartBoard: 449 911 XXX 0
446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Die Anzeige von Warnungen erfolgt in zwei Warnstufen. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung
894 450 000 0		Buzzer (optional)
Nicht im WABCO Lieferumfang		Warnlampe (optional)
Nicht im WABCO Lieferumfang		Näherungsschalter (optional)

Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Eine zusätzliche Warnlampe wird über eine frei konfigurierbare Digitalfunktion gesteuert. Hierzu wird als internes Eingangssignal Kippwarnung aktiv gewählt.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.19 Überlast-Erkennung

Fahrzeugtyp

Luftgefederte Anhängefahrzeuge, z. B. mit Kippmulde oder Silo

Zweck

Überwachung des Beladungszustands während der Beladung.

Funktion

Durch Sensierung der Tragbälge wird der Beladungszustand des Anhängefahrzeugs erkannt.

Eine extern am Fahrzeug befindliche Lampe signalisiert den Beladungszustand, z. B. dem Fahrer eines Radladers, der das Anhängefahrzeug belädt.

Bei Ladungszunahme blinkt die Lampe mit zunehmender Frequenz. Hierbei werden längere Leuchtphasen jeweils kurz unterbrochen.

Bei Erreichen des zulässigen Gewichtes leuchtet die Lampe dauerhaft.

Bei Überladung und weiter ansteigender Last blinkt die Lampe wieder mit zunehmender Frequenz. Allerdings blinkt sie jetzt mit kurzen Leuchtphasen und längeren Pausen.

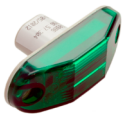
Nach Fahrtbeginn erlischt die Lampe und leuchtet erst wieder bei erneuter Beladung.

Die Funktion kann über einen Schalter deaktiviert werden.

Der Anschluss der Warnlampe erfolgt an einem freien GIO-Anschluss.

Die Lampe kann dann nur für diese Funktion verwendet werden oder als „gemeinsame Warnlampe“ für mehrere Funktionen verwendet werden. Hinweise hierzu, siehe Kapitel „6.28 Frei konfigurierbare Funktionen“ auf Seite 139.

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 105 523 2 (LED)		Grüne Warnlampe ■ LED oder Glühlampe ■ Montage am Anhängefahrzeug ■ Universalkabel: 449 535 XXX 0 (4-polig offen) ■ Kabel für Grüne Warnlampe: Superseal / mit offenem Ende 449 900 100 0
Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter (optional)

Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen. Es werden zwei Druckwerte für den Toleranzbereich des beladenenen Fahrzeugs eingegeben.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.20 SafeStart

Fahrzeugtyp

Kipper, Rollcontainer-Chassis und Tank- und Silofahrzeuge

Zweck

Verhindert durch automatische Einbremsung das Anfahren des Zuges während des Be- und Entladens.

Beispiele: Kipper mit angehobener Kippmulde, Tankfahrzeug mit geöffneter Tankklappe, Containerfahrzeug mit nicht verriegeltem Container.

Funktion

Ein an den TEBS E Modulator angeschlossener Sensor erkennt, ob ein Be- oder Entladevorgang vorgenommen wird. Über TEBS E werden die Membranzylinder eingebremst.

SafeStart kann passend zum Fahrzeugtyp eingestellt werden.

Tankfahrzeuge/Rollcontainer: Das Fahrzeug wird über die Betriebsbremse eingebremst. Es ist eine Bewegung des Fahrzeugs erst dann wieder möglich, wenn der Sensor erkennt, dass der Be- oder Entladevorgang abgeschlossen ist (z. B. durch Schließen des Armaturenschranks) und das Bremspedal betätigt wird.

Kipper: Hier erlaubt die Funktion das Anfahren mit kleineren Geschwindigkeiten, um beim Kippen den Entladevorgang zu verbessern. Ab einer Geschwindigkeit von 18 km/h wird der Fahrer durch 10 kurze Warnbremsungen erinnert, dass z. B. die Lademulde noch nicht gesenkt ist. Ab einer Geschwindigkeit von 28 km/h wird das Fahrzeug bis zum Stillstand eingebremst. Nach Erreichen des Stillstandes (v = 0 km/h) löst sich die Bremse nach 20 Sekunden. Die Funktion ist danach deaktiviert und funktioniert erst wieder nach erneutem Zündungsstart.

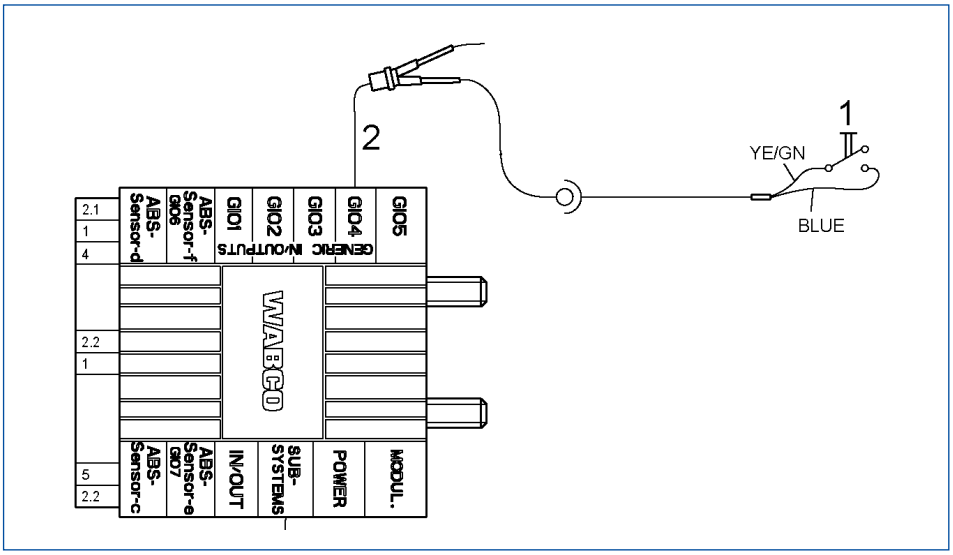
SafeStart kann mit der elektronischen Parkbremse und/oder dem Immobilizer kombiniert werden. In diesem Fall würde SafeStart mit den Komponenten von Immobilizer und elektronischer Parkbremse die Federspeicherzylinder einbremsen.

Einbauhinweise

! Der Fahrzeughersteller ist für die ordnungsgemäße Positionierung und Installation des Sensors am Fahrzeug verantwortlich, so dass der TEBS E Modulator die Be- oder Entladefunktion zuverlässig erkennt.

Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 274 0



LEGENDE					
YE	Gelb	**GN**	Grün	**BL**	Blau

POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	Nicht WABCO Lieferumfang		Näherungsschalter (von WABCO getestet und empfohlen): ■ Telemecanique XS7C1A1DAM8 ■ Schönbuch Electronic IO25CT 302408 ■ Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
	Alternativen:		
	441 044 101 0 441 044 102 0		Drucksensor
	Nicht WABCO Lieferumfang		Mechanischer (Rollen) schalter
2	449 629 XXX 0		GIO Y-Verteiler

Parametrierung

Die Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

Wenn SafeStart mit einem impulgesteuerten Liftachsventil auf die Federspeicher wirken soll, dann muss im Register 6, Bremsfunktionen für die SafeStart-Funktion die Bauart Tankfahrzeug gewählt werden.

6.21 Elektronische Parkbremse (ab Version TEBS E4)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge mit zusätzlicher Stromversorgung über 24N.

Ausnahme: Sonderfahrzeuge mit externem Solldrucksensor am CAN-Router/ Repeater.

Zweck

- Verhindert ein Wegrollen des Anhängefahrzeugs, wenn beim Ankuppeln an den Motorwagen die pneumatischen Leitungen in falscher Reihenfolge angeschlossen werden.
- Schutz gegen Wegrollen des Zuges, wenn während des Ankuppelns der pneumatischen Leitungen die Handbremse des Motorwagens nicht betätigt ist.
- Schutz gegen Wegrollen des abgestellten Anhängefahrzeugs, wenn ungewollt oder unbefugt die Löseventile am PREV betätigt werden.
- Schutz vor Fahrten ohne ISO 7638 Steckverbindung.

Funktion

TEBS E erkennt den abgekuppelten Zustand. Mit Hilfe eines impulsgesteuerten Liftachsventils und eines federrückgeführten Ventils werden beim Parken des Anhängers die Federspeicherzylinder aktiviert und erst dann wieder gelöst, wenn alle Verbindungen gesteckt wurden und Druck am gelben Kupplungskopf erkannt wurde.

Um ein Anfahren zu ermöglichen, wird beim Ankuppeln das impulsgesteuerte Ventil durch das federrückgeführtes Ventil (am Entlüftungsanschluss des Liftachsventils) übersteuert. Das Fahrzeug kann nur bewegt werden, wenn der ABS-Stecker gesteckt ist oder wenn die Funktion mittels SmartBoard oder einem Taster oder Schalter deaktiviert wurde.

Warnanzeige/Warnlampe: Solange die elektronische Parkbremse die Räder blockiert, blinkt nach Einschalten der Zündung die Warnlampe.

Bedienung: Die Funktion arbeitet automatisch. In Fällen, in denen TEBS E das Ankuppeln nicht erkennen kann, genügt ein kurzes Antippen des Bremspedals zum Lösen des Anhängefahrzeugs.

Rangieren des Fahrzeuges ohne Ankuppeln einer elektrischen Verbindung: Über Schalter/Taster oder SmartBoard kann die Funktion der elektronischen Parkbremse vorübergehend deaktiviert werden, um z. B. den späteren Transport des Anhängers auf einer Fähre zu ermöglichen. Die Deaktivierung der elektronischen Parkbremse muss vor dem Ausschalten der Zündung und Abkuppeln des Anhängefahrzeugs vorgenommen werden.

- **Deaktivierung über einen Schalter an einem GIO-Port gegen Masse:** Öffnen des Schaltkontakts verhindert die Aktivierung der elektronischen Parkbremse. Das Schließen des Schalters reaktiviert die elektronische Parkbremse.
- **Deaktivierung über einen Schalter an einem GIO-Port gegen Plus:** Schließen des Schaltkontakts verhindert die Aktivierung der elektronischen Parkbremse. Das Öffnen des Schalters reaktiviert die elektronische Parkbremse.
- **Deaktivierung über einen Taster an einem GIO-Port gegen Masse:** Ein langes Drücken verhindert die Aktivierung der elektronischen Parkbremse

für das nächste Ankuppeln. Ein kurzes Drücken reaktiviert die elektronische Parkbremse.

- **SmartBoard:** Die Aktivität der elektronischen Parkbremse kann für das nächste Ankuppeln oder auch permanent ausgeschaltet werden, sofern dies per Parametrierung zugelassen wird.

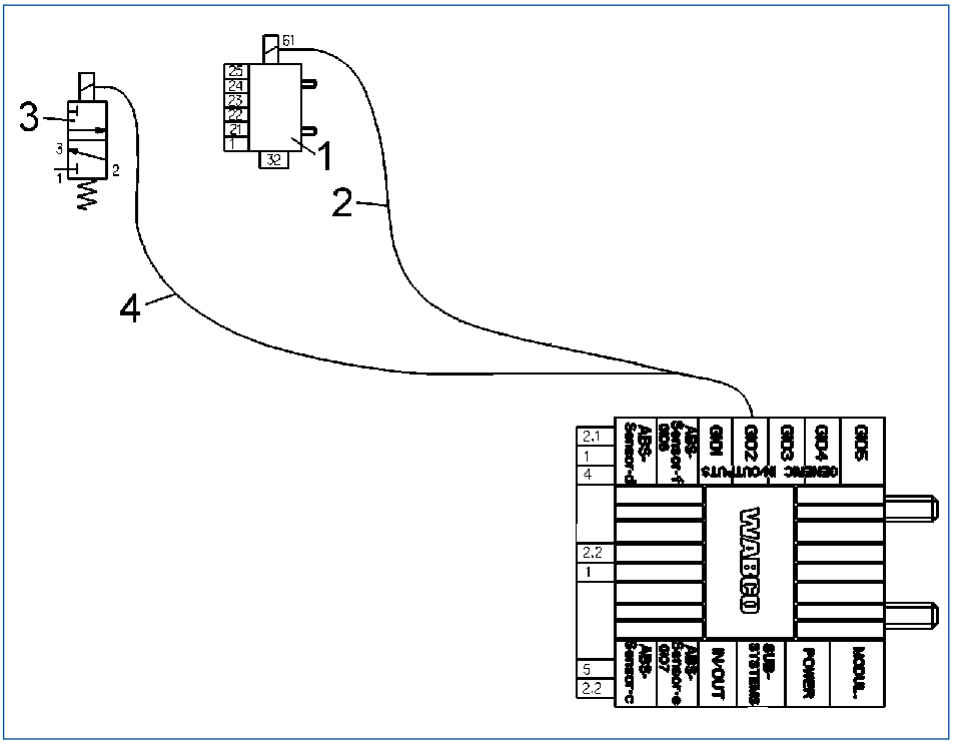
Notfunktion zum Lösen der elektronischen Parkbremse (24N ist gesteckt, ISO 7638 nicht): Längeres Betätigen der Betriebsbremse mit einem Druck größer als 4 bar löst die elektronische Parkbremse. Zum Bewegen des Fahrzeugs muss das Bremslicht eingeschaltet bleiben.

Kombination mit weiteren Funktionen

Die elektronische Parkbremse kann unter Verwendung derselben Komponenten mit SafeStart und/oder Immobilizer kombiniert werden.

Komponenten

Auszug aus Schema 841 701 264 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	463 084 100 0		LACV-IC
2	449 445 XXX 0		Kabel für Liftachsventil

POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
3	472 170 606 0		3/2-Magnetventil
4	449 443 XXX 0		Kabel für 3/2-Magnetventil
	Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter oder Taster am einem GIO-Anschluss (optional)

Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.22 Entspannungsfunktion (Bounce Control)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Bei Be- und Entladevorgängen von Sattelanhängern verspannt sich das Achsaggregat, wenn der gesamte Zug eingebremst ist. Wird z. B. nach dem Entladevorgang die Handbremse gelöst, so kann es zum schlagartigen Hochspringen des Aufbaus kommen, weil die Luftfederung durch die noch gefüllten Luftfederbälge und die fehlende Beladung das Fahrzeug sofort anhebt. Die Entspannungsfunktion verhindert dieses schlagartige Hochspringen des Aufbaus und schont damit die Ladung.

Funktion

Die Funktion kann über Taster oder SmartBoard aktiviert werden.

Durch Ansteuerung der Bremszylinder vom Modulator aus wird die Verspannung der eingelegten Bremsen gelöst. Zu diesem Zweck werden seitenweise (bei Sattel-/Zentralachsanhängern) oder achsweise (bei Deichselanhängern) die Bremsen gelöst. Die Abbremsung des Fahrzeugs beträgt dabei immer über 18 %, weil die Bremszylinder wechselweise gelöst werden.

Komponenten

Zur Aktivierung der Funktion wird eine der folgenden Komponenten benötigt:

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 192 11X 0		SmartBoard (optional) ■ Kabel für SmartBoard: 449 911 XXX 0
Nicht im WABCO Lieferumfang		Schalter (optional) ■ Universalkabel (optional): 449 535 XXX 0

Parametrierung

Die Aktivierung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.23 Sperrung der Lenkachse

Halten Sie die Richtlinien für den sicheren Betrieb von Lenkachsen ein.

Die Lenkachse muss stromlos gesperrt sein.

Fahrzeugtyp

Sattelanhänger mit Lenkachse

Zweck

Mit TEBS E kann eine Lenkachse geschwindigkeitsabhängig oder zusätzlich durch Erkennung der Rückwärtsfahrt durch einen Zylinder angesteuert und in Geradeaus-Stellung verriegelt werden.

Die Lenkachse kann geschwindigkeitsabhängig gesperrt werden, um bei hoher Geschwindigkeit eine stabile Geradeausfahrt zu gewährleisten. Zusätzlich erfolgt sinnvoller Weise bei Rückwärtsfahrt, durch Überwachung des Rückfahrscheinwerfers, eine Sperrung der Lenkachse.

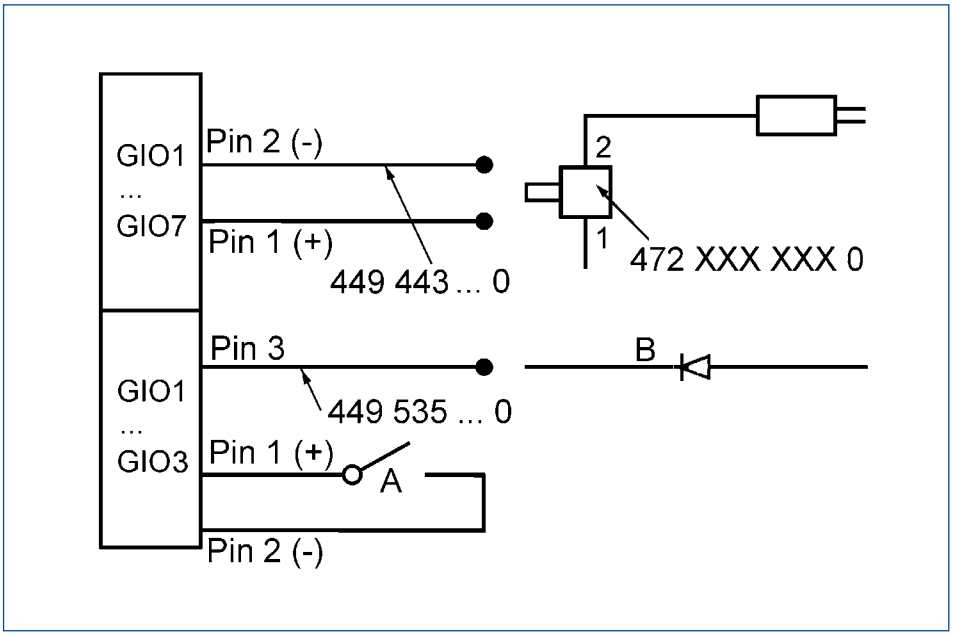
Funktion

Die Ansteuerung des Zylinders erfolgt durch ein Magnetventil. Das Magnetventil wird durch den TEBS E Modulator in Anhängigkeit der parametrierten Geschwindigkeit angesteuert.

Bei Fahrten mit normaler Geschwindigkeit (z. B. > 30 km/h) ist die Lenkachse über die GIO-Funktion gesperrt. Wird die parametrierte Geschwindigkeit unterschritten, hebt die GIO-Funktion die Sperre auf und die Lenkachse lenkt in Kurven ein.

Im Stillstand (v < 1,8 km/h) wird die Lenkachse erneut gesperrt. Dieses wird durch das Einlegen des Rückwärtsgangs (bei aktiven Rückfahrleuchten) aufrechterhalten, um ein Einschlagen beim Rückwärtsfahren zu verhindern. Fährt das Fahrzeug anschließend wieder vorwärts, wird die Sperre bis zu einer parametrierten Geschwindigkeit (> 1,8 km/h) aufrechterhalten, dann gelöst und erst bei Überschreiten einer zweiten parametrierten Geschwindigkeit wieder eingelegt.

Anschluss der Komponenten



LEGENDE			
A	Optionaler Schalter zum Sperren der Lenkachse	**B**	(+) Signal von den Rückfahrscheinwerfern Die Diode ist ab TEBS E4 nicht mehr erforderlich.

Parametrierung

Die Aktivierung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

Über den Parameter bei gehobener Liftachse kann man die Lenkachse auch bei gehobener Liftachse sperren.

Im Verbund mit einem TailGUARD™-System, siehe Kapitel „7.1.1 TailGUARD-Funktionen“ auf Seite 142, kann die Rückfahrerkennung über das elektronische Erweiterungsmodul erfolgen (Parameter Rückfahrerkennung über das elektronische Erweiterungsmodul). Eine zusätzliche Verbindung des Rückfahrlichts zu TEBS E ist nicht erforderlich.

6.24 Gabelstaplerregelung

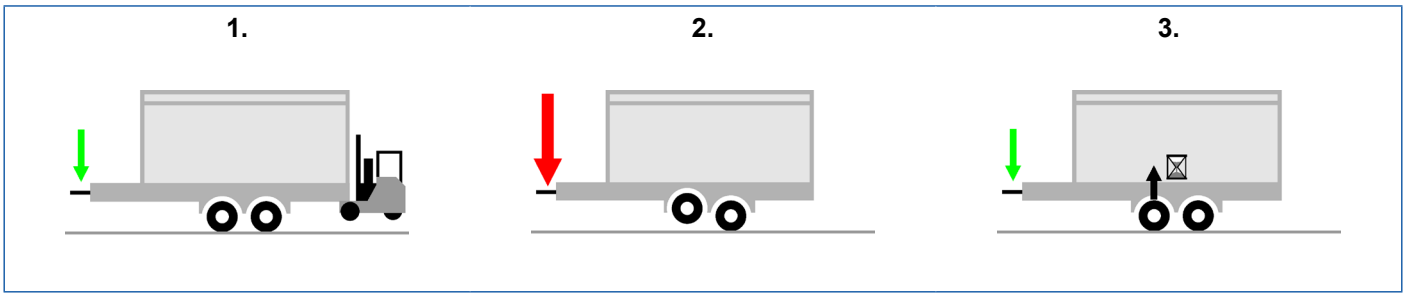
Fahrzeugtyp

Hauptsächlich für Zentralachsanhänger mit Gabelstaplertransport.

Zweck

Optimierung der Stützlast, wenn der Gabelstapler als Gegenlast fehlt.

Funktion



Zentralachsanhänger mit mitgenommenem Gabelstapler sind in der Regel so konstruiert, dass bei mitgeführtem Gabelstapler eine ausgeglichene Gewichtsverteilung zwischen vorne und hinten herrscht. Eine entsprechend großzügig ausgelegte Stützlast wirkt als Gegenlast zu dem zusätzlichen Gewicht des Gabelstaplers (Bild 1).

Fährt solch ein Zentralachsanhänger im teilbeladenen Zustand jedoch ohne Gabelstapler mit gehobener Liftachse, kann es durch das konstruktiv bedingte hohe Gewicht an der Anhängerkupplung zu einer zu großen Stützlast kommen, da der Gabelstapler als Gegengewicht fehlt (Bild 2).

! Mit der Funktion „Gabelstaplerregelung“ kann man bei einem teilbeladenen Fahrzeug ohne Gabelstapler das Anheben der Liftachse verzögern, so dass die Stützlast an der Kupplung nicht zu hoch wird.

Durch die am Boden verbleibende Achse bleibt der Radstand kurz, so dass nicht die komplette Stützlast auf die Kupplung wirkt, weil die Anhänger-Rückseite, auch ohne Gabelstapler, einen höheren Wirkungsgrad der Ausbalancierung hat (Bild 3).

Funktionsvoraussetzungen

Näherungsschalter oder Mechanischer (Rollen-)Schalter zur Erkennung des mitgenommen Gabelstaplers.

Die Last auf dem Anhänger sollte gleichmäßig verteilt sein, um eine zusätzliche Beeinflussung der Stützlast zu verhindern.

TEBS E4 Bei Zentralachsanhängern mit zwei Liftachsen erkennt TEBS E automatisch, welche der Achsen geliftet ist, und nutzt die am Boden befindliche Achse als Hauptachse.

Trailer EBS E erkennt durch einen Näherungsschalter oder mechanischen (Rollen-)Schalter, ob ein Gabelstapler an dem Fahrzeug angedockt ist und schaltet automatisch zwischen zwei Liftachs-Kennlinien um:

a) Kennlinie zum Steuern der Liftachse bei angehängtem Gabelstapler

b) Kennlinie zum Steuern der Liftachse bei abgehängtem Gabelstapler

Beide Kennlinien sind durch den Fahrzeughersteller in Abhängigkeit des gewünschten, ladungsabhängigen Zeitpunkts zum Anheben der Liftachse selber zu definieren.

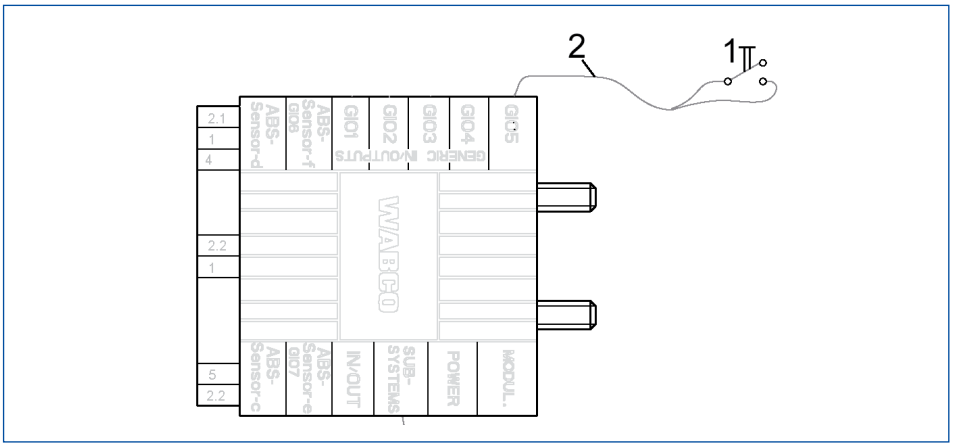
Gabelstaplerregelung mit OptiLoad™

Die Gabelstaberregelung kann auch mit der Funktion OptiLoad™ dargestellt werden. Hierzu wird anstelle der letzten Achse die erste Achse mit OptiLoad™ ausgestattet. Dadurch wird immer der maximal mögliche Radstand ausgeregelt und damit eine negative Stützlast in der Regel verhindert.

Wenn kein Gabelstapler mitgeführt wird, muss die Funktion deaktiviert werden. Dazu kann das Vorhandensein des Gabelstaplers mit einem Rollenschalter sensiert werden und damit die Funktion „Zwangssenken“ gesteuert werden.

Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 292 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	Nicht WABCO Lieferumfang		Näherungsschalter (von WABCO getestet und empfohlen): ■ Telemecanique XS7C1A1DAM8 ■ Schönbuch Electronic IO25CT 302408 ■ Balluff BES M30MF-USC15B-BP03
2	449 535 XXX 0		Universalkabel ■ 4-polig, offen
	Nicht WABCO Lieferumfang		Mechanischer (Rollen) schalter

Parametrierung

Die Aktivierung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 5, Liftachssteuerung.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.25 Bremslösefunktion

Fahrzeugtyp

Zum Beispiel Autotransporter oder Nachlaufanhänger für Holztransporter.

Zweck

Lösen der Betriebsbremse des Anhängers bei Stillstand.

Anwendung: Unterstützen der hydraulischen Verlängerung eines Anhängefahrzeugs bei Stillstand des Motorwagens.

TEBS E2.5

Lösen der Betriebsbremse bei geringer Geschwindigkeit.

Anwendung: Aufladen oder Abladen eines unbeladenen Holz-Nachlaufanhängers

Funktion

Die Funktion wird über einen externen Taster oder über das SmartBoard aktiviert.

Beim Loslassen des Tasters oder der entsprechenden Taste des SmartBoards wird die Bremse sofort wieder belüftet und das Anhängefahrzeug eingebremst.

Voraussetzungen für die Bremslösefunktion

- Die Feststellbremse im Zugfahrzeug ist betätigt.
- Der Druck am gelben Kupplungskopf muss höher als 6,5 bar sein. Die Bremslösefunktion wird bei der Verringerung des Druckes am gelben Kupplungskopf abgebrochen.
- Standard-Bremslösefunktion: Die Bremslösefunktion wird bei einer Geschwindigkeit v > 1,8 km/h abgebrochen.
- Erweiterte Bremslösefunktion: Die Bremslösefunktion wird bei einer Geschwindigkeit v > 10 km/h abgebrochen.

! Für diese Funktion gilt das Gutachten „ID_EB158.0 – Bremslöse- und Entspannungsfunktion“, siehe Kapitel „5.3 Gutachten und Normen“ auf Seite 24 (nicht gültig für die „Erweiterte Bremslösefunktion“).

Komponenten

Zur Aktivierung der Funktion wird eine der folgenden Komponenten benötigt:

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 192 11X 0		SmartBoard ■ Kabel für SmartBoard: 449 911 XXX 0
Nicht im WABCO Lieferumfang		Taster (optional)

Parametrierung

Die Aktivierung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 6, Bremsfunktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.26 Notfallbremslicht (Emergency Brake Alert)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Befindet sich das Fahrzeug in einer Gefahrensituation und muss abrupt abgebremst werden, kann die Notbremsung über das Blinken der Anhängerbremsleuchten angezeigt werden.

Funktion

Über TEBS E wird hierbei ein separater GIO-Ausgang zur Verfügung gestellt, an den das Bremslicht über ein Relais angeschlossen wird. Das Relais unterbricht dabei das Bremslicht mit einer bestimmten parametrierten Frequenz.

In manchen Motorwagen wird die Funktion der Anhänger-Bremsbeleuchtung überwacht, so dass bei Relaisbetrieb in beiden Schaltzuständen eine Grundlast vorhanden sein muss (Bremsleuchte oder Widerstand), damit vom Motorwagen aus kein Fehler erkannt wird.

WABCO empfiehlt zwecks Kompatibilität zu der Bremslichtfehlererkennung des Motorwagens parallel zum Relais einen Widerstand in Höhe von 100 Ohm zu verbauen

Der GIO-Ausgang darf maximal mit 1,5 A belastet werden.

Aktivierung

Die Funktion wird automatisch vom TEBS E Modulator in Abhängigkeit von folgenden Situationen aktiviert:

- Wenn bei einer Gefahrenbremsung die Fahrzeugverzögerung größer 0,4 g ist.
- Wenn bei einer Geschwindigkeit von > 50 km/h eine ABS-Regelung vorgenommen wird.

Die Funktion wird wieder beendet, wenn die Fahrzeugverzögerung den Wert 0,25 g unterschreitet oder die ABS-Regelung deaktiviert wird.

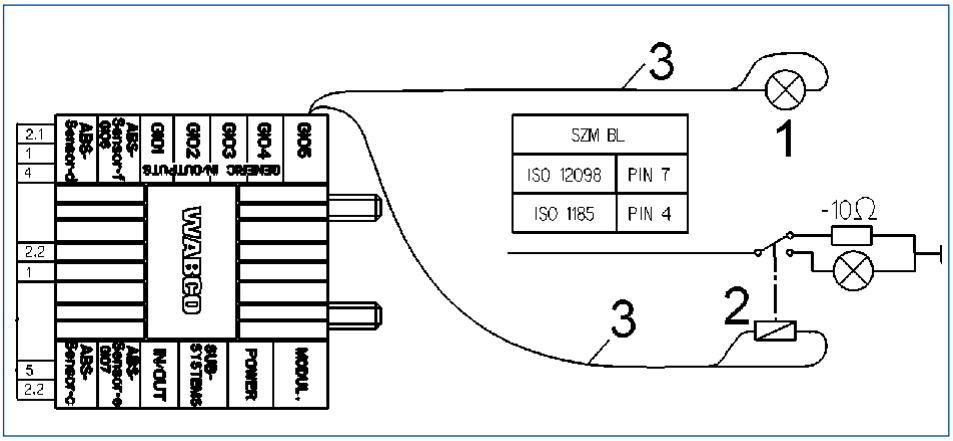
TEBS E4

Die Geschwindigkeitsgrenze für das Notfallbremslicht kann per Parameter herabgesetzt werden und so auch bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen verwendet werden.

Komponenten

Für die Anzeige können folgende Komponenten eingesetzt werden:

Auszug aus Schema 841 802 291 0



POSITION	TEILENUMMER	BESCHREIBUNG
1	Nicht WABCO Lieferumfang	Bremslicht ■ LED oder Lampe ■ max. 24 V ■ 1,5 A
2	Nicht WABCO Lieferumfang	Relais ■ Widerstand erforderlich
3	449 535 XXX 0	Universalkabel ■ 4-polig offen

Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung der Funktion erfolgt in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Allgemeine Funktionen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

6.27 Wegfahrsperre (Immobilizer)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Wegfahrsperre zur Reduzierung des Diebstahlrisikos.

Die Funktion kann auch als „elektrische Parkbremse“ verwendet werden. Das abgestellte Fahrzeug wird so gegen Wegrollen gesichert, falls Unbefugte beabsichtigt oder unbeabsichtigt den roten Knopf am PREV betätigen.

Funktion

Mit Hilfe eines eingebauten impulsgesteuerten Liftachsventils können über die Tristop™ Zylinder die Räder eines parkenden Fahrzeugs blockiert werden.

Die Wegfahrsperre kann unter Eingabe eines eigens festgelegten PIN über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Wird ein Fahrzeug mit aktivierter Wegfahrsperre bewegt oder das System manipuliert, kann über den TEBS E Modulator ein Alarmsignal (24 V Spannung) an ein angeschlossenes optionales Ausgabegerät (Warnlampe, Warnhorn) ausgegeben werden.

Notlösefunktion bzw. Notentriegelung

Mittels Notlösefunktion kann die Wegfahrsperre ohne Eingabe der Benutzer-PIN deaktiviert werden, um das Fahrzeug z. B. in kritischen Situationen bewegen zu können.

– Parametrieren Sie optional eine Notlösefunktion.

Die Notlösefunktion wird über das SmartBoard aktiviert und gibt das Fahrzeug für einen definierten Zeitraum frei.

Beispiel-Situationsablauf „Fahrzeug mit Wegfahrsperre gesichert“

Ein Anhänger mit Zugfahrzeug muss aus einer kritischen Straßensituation bewegt werden. Die PIN ist nicht zur Hand.

– Aktivieren Sie die Notlösefunktion über das SmartBoard oder über Trailer Remote Control.
– Bewegen Sie das Fahrzeug zu einem sicheren Ort.
  ⇨ Sobald eine Zeit von 60 Sekunden im Stand vergangen ist, wird die Wegfahrsperre wieder aktiviert.
  ⇨ Bei Bedarf kann dieser Vorgang bis zu 3-Mal wiederholt werden. Danach wird die Notlösefunktion unzugänglich gemacht.
  ⇨ Nach Freischaltung des Immobilizers mit PIN und PUK steht auch die Notlösefunktion wieder zur Verfügung.

TEBS E2

Warnanzeige/Warnlampe

Ab Version TEBS E2 wird dem Fahrer über die Warnanzeige/Warnlampe (gelb) der Immobilizer-Status angezeigt. Bei einem aktivierten Immobilizer blinkt nach Einschalten der Zündung die Warnanzeige/Warnlampe 8-Mal auf.

Ab TEBS E2 können Sie über den Parameter Entriegeln nur bei eingelegter Feststellbremse einstellen, ob der Immobilizer nur bei eingelegter Feststellbremse entriegelt werden darf.

Protokollierung der Ereignisse

Für die Protokollierung und Auswertung der Ereignisse werden bestimmte Aktivitäten mit dem Immobilizer mit einer Eintragung im Betiebsdatenspeicher (ODR) abgelegt, siehe Kapitel „5.10.7 Betriebsdatenspeicher (ODR)“ auf Seite 58. Diese Daten können dann, z. B. von Versicherungen oder Flottenmanagern, eingesehen werden.

Bei folgenden Ereignissen wird ein ODR-Event erzeugt:

- Immobilizer-Status wechselt
- Falsche PIN eingegeben
- Bewegung des Fahrzeuges trotz Wegfahrsperre
- Notlösefunktion betätigt

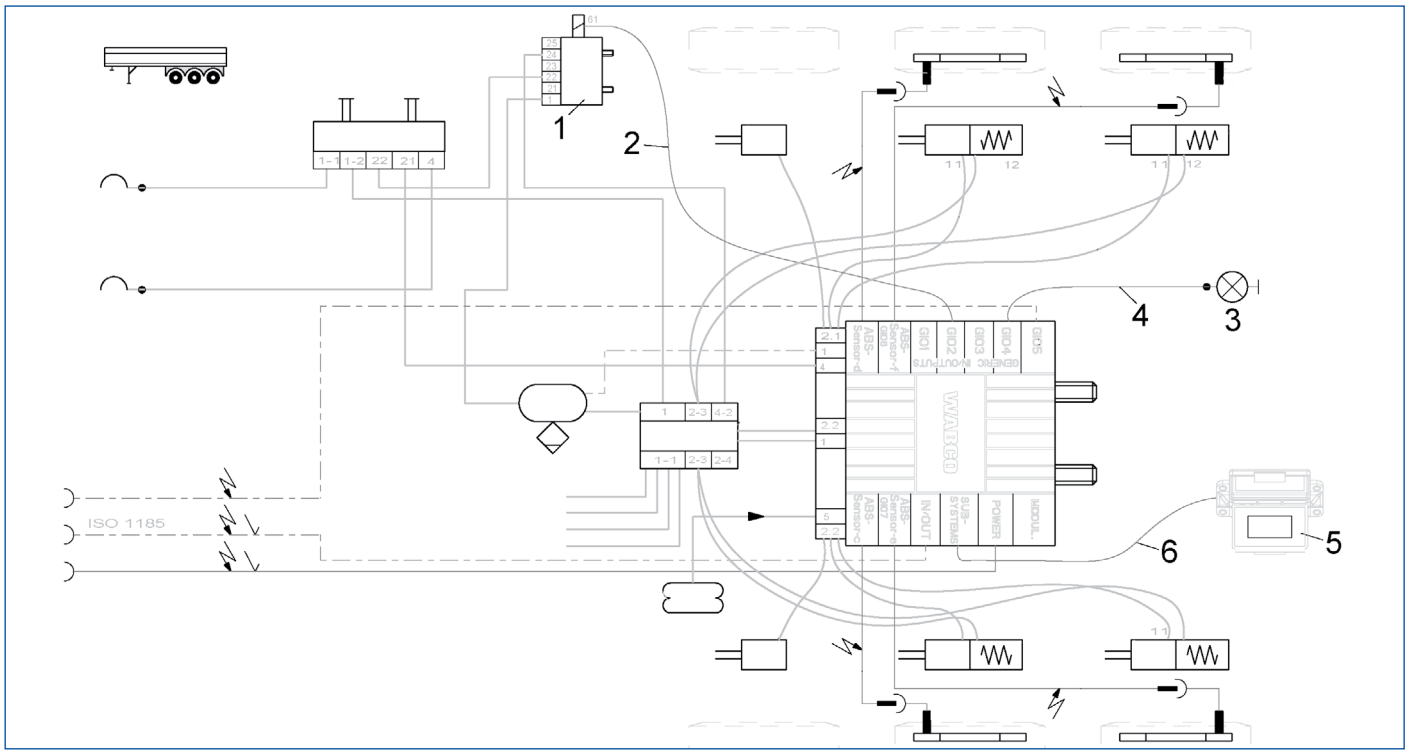
Stromversorgung

Zur Aktivierung/Deaktivierung des Immobilizers ist eine Stromversorgung des Anhängers erforderlich. Dies kann über zwei Wege sichergestellt werden.

- Zündung einschalten (Versorgung über Klemme 15)
- ECU-Standby-Zeit (Versorgung über Klemme 30): Hierzu muss in den Parametereinstellungen ein Zeitparameter hinterlegt werden.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schema 841 701 227 0 für 3-Achs-Sattelanhänger



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	463 084 100 0		Liftachsventil (LACV-IC) ■ Anschluss an GIO1, GIO2 oder GIO3 möglich.
2	449 445 XXX 0		Kabel für Liftachsventil
Für die Anzeige und Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:			
3	Nicht im WABCO Lieferumfang		Warnlampe / Warnhorn (optional)
4	449 535 XXX 0		Universalkabel für Alarmsignal (optional) ■ 4-polig offen
5	446 192 11X 0		SmartBoard
6	449 911 XXX 0		Kabel für SmartBoard (optional)
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung

TEBS E1.5

Im TEBS E1.5 Modulator kann die Funktion „Immobilizer“ nicht mit dem ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 zur elektronischen Luftfederung und Steuerung der Funktionen OptiTurn™ und OptiLoad™ kombiniert werden.

Die optionalen Ausgabegeräte können an GIO1 bis GIO7 angeschlossen werden. Die ausgegebene Versorgungsspannung beträgt 24 V.

Über den EOL-Test oder über das Menu Ansteuerung kann die Funktionalität des Immobilizer-Ventils überprüft werden. Eine Freischaltung der Funktion mit dem PUK-Schlüssel ist dazu nicht erforderlich.

TEBS E2

Ab Version TEBS E2 kann durch zusätzliche GIO-Schnittstellen der Immobilizer zusammen mit den Funktionen OptiLoad™ und OptiTurn™ in der optimalen Ausstattung verbaut werden:

Liftachsventil (LACV-IC) 463 084 100 0 mit einem ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 oder 2x Liftachsventil (LACV-IC) 463 084 100 0 mit dem ECAS-Magnetventil 472 880 030 0.

Einbau

Informationen zum Einbau, siehe Kapitel „8.7 Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer)“ auf Seite 171.

Parametrierung

Die Aktivierung und Einstellung wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 8, Bremsfunktionen vorgenommen.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

Freischaltung und Aktivierung des Immobilizers

Zur erstmaligen Freischaltung nach Parametrierung werden die Serienummer des TEBS E Modulators und der PUK (Personal Unblocking Key) benötigt.

PUK

Pro Freischaltvorgang/Fahrzeug ist ein PUK notwendig.

Dafür benötigen Sie das Dokument „PUK Access Code 813 000 049 3“ mit einer individuellen Gutscheinnummer „Voucher Code“ (1-Mal pro Fahrzeug).

Druckschrift “Trailer Immobilizer – PUK Access Code”

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Druckschrift über die Nummer 813 000 049 3.

Aufgabe des PUK

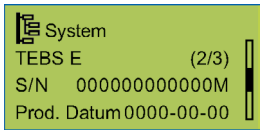
- Freischaltung der Immobilizer-Funktion im TEBS E Modulator.
- Festlegen / Ändern der Benutzer-PIN.
- Definition einer neuen PIN nach Falscheingabe.

Der PUK ist nur dem Fahrzeughalter vorbehalten. Gehen Sie mit dem PUK sorgfältig um und schützen Sie diesen vor dem Zugriff Dritter. Bewahren Sie den PUK an einem sicheren Ort auf. WABCO übernimmt keine Verantwortung für Verlust oder Missbrauch des PUKs.

Seriennummer des TEBS E Modulators

Die 13-stellige Serienummer (S/N) inklusive Prüfziffer (letzte Position) können Sie sich folgendermaßen anzeigen lassen:

- SmartBoard (Menü Extras, System Info, System)
- EOL-Protokoll



- Systemschild (Systemschild drucken)

Freischaltung über das SmartBoard und Festlegen / Ändern der PIN

– Verbinden Sie das SmartBoard mit dem TEBS E Modulator.
– Öffnen Sie im SmartBoard das Menü Extras, Einstellungen, Neue PIN eingeben, mit PUK
– Geben Sie den PUK über das SmartBoard ein.
– Definieren Sie eine PIN und geben Sie diese über das SmartBoard ein.
– Bestätigen Sie die PIN durch erneute Eingabe.
  ⇨ Bei erfolgreicher Freischaltung erscheint eine Bestätigung im Display.

Freischaltung über die TEBS E Diagnose Software

– Verbinden Sie den TEBS E Modulator mit der TEBS E Diagnose Software.
– Öffnen Sie die TEBS E Diagnose Software.
– Klicken Sie auf Extras/Immobilizer.
– Klicken Sie auf PIN mit Super PIN ändern.
– Geben Sie den PUK in das Feld Super PIN ein.
– Definieren Sie eine PIN und geben diese in das Feld Neue PIN eingeben ein.
– Bestätigen Sie die PIN durch erneute Eingabe in das Feld Neue PIN Wiederholung.
  ⇨ Bei erfolgreicher Freischaltung erscheint ein Bestätigungsfenster.

Bedienmöglichkeiten mit SmartBoard / Trailer Remote Control

Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.7 Bedienung des Immobilizers“ auf Seite 206.

BEDIENMÖGLICHKEITEN	SMARTBOARD	TRAILER REMOTE CONTROL
Deaktivierung/Aktivierung mit PIN-Eingabe	✔	✔
Deaktivierung/Aktivierung mit gespeichertem PIN	✘	✔ Muss per Parametrierung freigegeben werden.
Statusinformationen	✔	✔
Fahrerwarnung	✔ Mit ISO 7638 / Pin 5	✔ LED-Signal und akustische Warnung, identisch mit Statusinformation
Notlösefunktion/Notentriegelung	✔	✔
Änderung des PINs	✔	✘
Reaktivierung mit PUK	✔	✘
Aktivierung mit PUK	✔	✘

6.28 Frei konfigurierbare Funktionen

Frei konfigurierbare Digitalfunktion

Freie Programmierung eines GIO-Digitaleingangs bzw. -ausgangs in Abhängigkeit von Geschwindigkeiten und Zeiten durch den Fahrzeughersteller.

TEBS E4

Ab TEBS E4 können viele TEBS E-interne Informationen ausgewertet werden und damit Meldungen an einen gemeinsam genutzten Buzzer oder eine gemeinsam genutzte Lampe generiert werden.

Frei konfigurierbare Analogfunktion

Freie Programmierung eines GIO-Analogeingangs bzw. -ausgangs in Abhängigkeit von Geschwindigkeiten und Zeiten durch den Fahrzeughersteller.

Sowohl bei der Analog- als auch bei den Digitalfunktionen gilt, dass in Abhängigkeit von einem Schaltersignal und der Fahrzeuggeschwindigkeit z. B. ein Event gespeichert oder ein GIO-Ausgang geschaltet werden kann, siehe Kapitel „5.10.7 Betriebsdatenspeicher (ODR)“ auf Seite 58.

Steuerung frei konfigurierbarer Funktionen über Trailer Remote Control

Mit dem elektronischen Erweiterungsmodul können die Funktionen auch über Trailer Remote Control gesteuert werden. (Die Signale von Trailer Remote Control werden mit einer „oder“-Funktion mit den Eingangssignalen der beiden Funktionen verknüpft.)

Anstatt eines Schalters der frei konfigurierbaren Analogfunktion bzw. Digitalfunktion kann als Eingangsignal auch ein Taster von Trailer Remote Control genutzt werden.

Anwendungen sind zum Beispiel die Steuerung eines elektrischen Schubbodens oder eines elektrisches Verdecks vom Zugfahrzeug aus.

Frei konfigurierbare Funktionen

Zusätzlich zu der Analog- und Digitalfunktion kann man so genannte GIO-Funktionsmodule über die Diagnose in TEBS E speichern. Diese können interne Signale (z. B. CAN-Bus, interne Drücke, Geschwindigkeiten) als auch externe Eingangsgrößen (z. B. Schalter, Drucksensor, SmartBoard) verarbeiten.

Entsprechend der Programmierung des GIO-Funktionsmoduls können sowohl Ausgangssignale als auch interne Funktionen sowie Speicherungen von Ereignissen in den Eventrekorder gesteuert werden. Die Funktion erlaubt damit die Realisierung kleiner kundenspezifischer Anwendungsfälle.

Parametrierung

Die Funktion wird über eine *.FCF-Datei oder *.ECU-Datei in TEBS E geladen.

! Sprechen Sie Ihren WABCO Partner zur Parametrierung der frei konfigurierbaren Funktionen an. Sie können nur von WABCO erstellte Dateien in die ECU laden.

Ein Verzeichnis von bisher entwickelten Funktionen finden Sie unter http:// www.wabco.info/i/48

7 Externe Systeme

7.1 Elektronisches Erweiterungsmodul

Applikation

TEBS E Modulatoren (Premium) ab Version E2

TailGUARD™: TEBS E Standard ab Version E5

Zweck

Das elektronische Erweiterungsmodul 446 122 071 0 in Verbindung mit einem TEBS E Premium-Modulator bietet folgende Funktionserweiterungen:

- TailGUARD™
- Verbindung zu ISO 12098

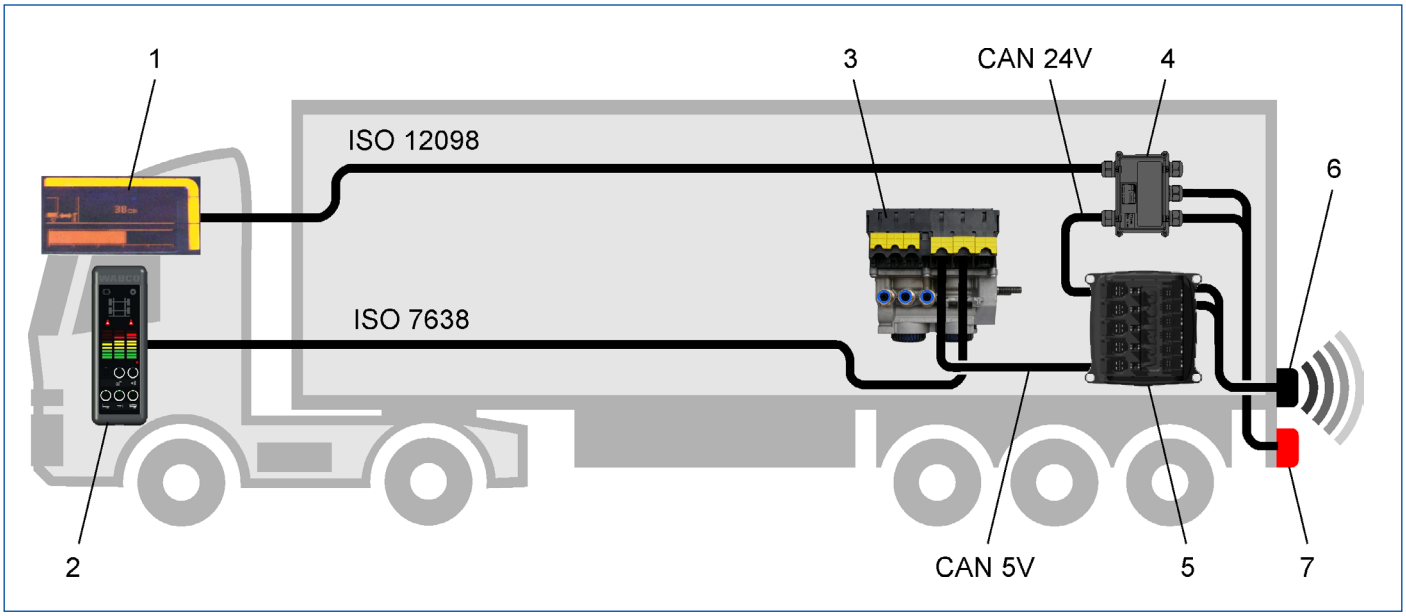
Das elektronische Erweiterungsmodul 446 122 070 0 erlaubt in Verbindung mit einem TEBS E Premium-Modulator zusätzlich folgende Funktionen:

- ECAS 2-Punkt-Regelung
- Batterieversorgung und Batterieladung
- Anschlusserweiterungen
- Steuerung des Anhängefahrzeugs vom Fahrerhaus mittels Trailer Remote Control

Funktion

Das elektronische Erweiterungsmodul wird via ISO 7638 und TEBS E versorgt. Die Kommunikation zwischen EBS und dem elektronischen Erweiterungsmodul erfolgt via CAN. Die Anbindung an ISO 12098 ist mittels einer Verteilerbox möglich; die Steuerung der Umrissleuchten erfolgt mittels Relais.

Die Kommunikation zwischen dem elektronischen Erweiterungsmodul und den LIN-Ultraschallsensoren (für die TailGUARD™-Funktion) erfolgt via LIN-BUS. Die Datenübertragung zwischen Trailer Remote Control und EBS bzw. dem elektronischen Erweiterungsmodul erfolgt via Power Line Kommunikation (PLC) – Übertragung der Daten über das Stromnetz. Die ECE R 13 ist für alle Anwendungen erfüllt.



POSITION	BENENNUNG
1	Armaturenbrett
2	Trailer Remote Control
3	TEBS E Modulator (**Premium bzw. Standard ab Version TEBS E5**)
4	Verteilerbox
5	Elektronisches Erweiterungsmodul
6	Ultraschallsensor
7	Umrissleuchte

7.1.1 TailGUARD-Funktionen

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Erfassen von Objekten außerhalb des Sichtbereichs des Fahrers hinter dem Anhängefahrzeug durch Ultraschallsensoren.

Nutzen: Vermeidung kostenintensiver Schäden an Fahrzeug, Rampe und Ladung.

! Bei Zugfahrzeugen mit automatischem Getriebe muss das Fahrpedal rechtzeitig gelöst werden, da es sonst zu einem „Überfahren“ des Anhaltepunktes kommen kann, wenn der Motorwagen die Motorleistung aufgrund des Einbremsens von TailGUARD™ erhöht.

Das TailGUARD™-System entbindet den Fahrer nicht von seiner Sorgfaltspflicht der Rückraumüberwachung bei Rückwärtsfahrt. Es kann nicht auf einen Einweiser verzichtet werden.

Unter extremen Wetterbedingungen, z. B. bei sehr starkem Regen und Schneefall, kann es zu Funktionseinschränkungen kommen. Objekte mit sehr weichen Oberflächen können nicht unter allen Umständen erkannt werden. WABCO kann nicht für einen Unfall haftbar gemacht werden, der trotz Verwendung dieses Systems verursacht wird, da es sich nur um ein unterstützendes System handelt.

Wenn eine Rampe in einem schrägen Winkel angefahren wird, können die Sensoren die Rampe möglicherweise nicht erkennen.

Funktion

TailGUARD™ wird durch Einlegen des Rückwärtsganges aktiviert. Bei erfolgter Aktivierung werden die Umrissleuchten am Anhängefahrzeug durch das elektronische Erweiterungsmodul angesteuert und blinken. Die Blinkfrequenz erhöht sich, je dichter sich das Fahrzeug einem Objekt nähert.

Wird der parametrierte Anhalteabstand unterschritten, wird das Fahrzeug für 3 Sekunden eingebremst und danach die Bremse wieder gelöst. Der Anhalteabstand kann per Diagnose eingestellt werden (zwischen 30 und 100 cm bei TailGUARDlight™; zwischen 50-100 cm bei TailGUARD™, TailGUARD^{RoofTM} und TailGUARDMAX™).

Wenn TailGUARD™ eine automatische Bremsung auslöst, wird gleichzeitig über die ISO 7638 CAN-Schnittstelle zum Zugfahrzeug eine Anforderung zur Ansteuerung des Bremslichtes gesendet. Neue Zugfahrzeuge unterstützen diese Funktion und aktivieren dann das Bremslicht.

Während dieser Zeit sind auch die Umrissleuchten permanent eingeschaltet. Der Bremsdruck für das Trailer EBS E wird vom elektronischen Erweiterungsmodul in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem über Ultraschallsensoren gemessenen Abstand zum Objekt bestimmt.

Bleibt die Geschwindigkeit unterhalb 9 km/h, wird die Bremse nur zum abschließenden Anhalten des Fahrzeugs vor der Laderampe aktiviert.

Bewegt sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit oberhalb 9 km/h an die Rampe, so veranlasst das System kurze Bremsimpulse, um den Fahrer auf die zu hohe Geschwindigkeit aufmerksam zu machen und regelt die

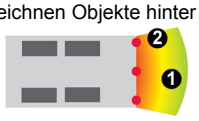
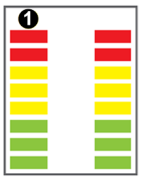
Geschwindigkeit auf 9 km/h herunter. Wenn diese Warnbremsungen ignoriert werden, und die Geschwindigkeit ansteigt, wird das System ab 12 km/h abgeschaltet.

Nach der automatischen Bremsung kann der Fahrer selbsttätig weiter zurücksetzen. Die Entfernungsinformation wird mittels elektronischem Erweiterungsmodul und TEBS E via PLC (Power Line Communication) an den Motorwagen weitergeleitet und kann über die Trailer Remote Control dem Fahrer zur Anzeige gebracht werden.

Des Weiteren erfolgt die Kommunikation über die ISO 12098 CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ (Ansteuerung der Umrissleuchten).

Silent mode: Wenn ein externer Buzzer angeschlossen wird, kann dieser durch 2-maliges Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb von 3 Sekunden temporär deaktiviert werden, z. B. bei Anlieferungen in Wohngebieten.

Systemkonfigurationen

MERKMALE	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARD RoofTM	TailGUARDMAX™
Typische Logistikumgebung	Große Laderampen mit gleichem Grundriss oder ebenen Wänden; keine Objekte oder Personen hinter dem Anhängefahrzeug.	Für den Fahrer unbekannte und verschiedenartige massive Laderampen und große Objekte wie Paletten, Pkws und Pfosten aus Metall und Holz.	Bereiche mit eingeschränkten Höhenverhältnissen: z. B. Lagerhallen, Verladetore, Bäume und Dachkonstruktionen.	Bereiche mit kleinen und/ oder sich bewegenden Objekten: z. B. Gabelstaplerverladung, Straßenschilder, Einzelhandelsgeschäfte, Wohngebiete. Geprüft nach ISO 12155.
Anzahl Ultraschallsensoren (roter Punkt = Sensor)	2x	3x	5x	6x
Durch Sensoren erschlossener Bereich (Ansicht von oben auf das Fahrzeug)	Eingeschränkt	Die komplette Rückseite des Fahrzeugs ist durch Sensoren abgedeckt. 1 und 2 kennzeichnen Objekte hinter dem Fahrzeug. 		
Durch Sensoren erschlossener Bereich (Seitenansicht)				
Jeder Balken repräsentiert eine Distanz von 50 cm. Rot: 0 bis 150 cm Gelb: 150 bis 300 cm Grün: 300 bis 450 cm Zusätzlich gilt im Nahbereich (rote LEDs): Jede LED hat 2 Zustände, konstant und blinkend. Damit wird die Distanz mit einer Genauigkeit von 25 cm angegeben.		Anzeige an der Trailer Remote Control	Anzeige Bodenhöhe Anzeige Dachhöhe Die Ebene mit dem nächstliegenden Objekt wird angezeigt.	Anzeige an der Trailer Remote Control
Empfindlichkeit der Sensoren	Nur Objekte, die sich direkt hinter dem linken oder rechten Sensor befinden, werden erkannt und angezeigt. Objekte, die sich zwischen den Sensoren befinden, werden nicht erkannt.	Große, sich bewegende Objekte werden unabhängig voneinander erkannt und angezeigt.	Objekte auf Boden- und Dachhöhe werden unabhängig voneinander erkannt und angezeigt.	Kleine, sich bewegende Objekte werden erkannt und unabhängig voneinander angezeigt.
Entfernungsanzeige (Mode)	ISO 12155	ISO 12155 oder WABCO Standard	ISO 12155 oder WABCO Standard	ISO 12155
Position der Sensoren laut Zeichnung	841 802 280 0	841 802 281 0 841 802 285 0	841 802 283 0 841 802 284 0	841 802 282 0

TailGUARDlight™ – Rampenanfahrhilfe

Bei diesem System wird nur der Abstand zu einer Rampe mit zwei Ultraschallsensoren gemessen. Es wird nicht der gesamte Rückraum hinter dem Fahrzeug überwacht.

TailGUARDlight™ unterstützt den Fahrer beim Rückwärtsfahren an Laderampen. Dabei wird im Zusammenspiel mit dem Trailer EBS E das Anhängefahrzeug vor Erreichen der Laderampe automatisch eingebremst, um Schäden an Fahrzeug und Laderampe zu vermeiden.

Der Bremsdruck wird von der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem über Ultraschallsensoren gemessenen Abstand zur Laderampe bestimmt.

Bleibt die Geschwindigkeit unterhalb 9 km/h, wird die Bremse nur zum abschließenden Anhalten des Fahrzeugs vor der Laderampe aktiviert. Bewegt sich das Fahrzeug mit > 9 km/h rückwärts, so veranlasst das System kurze Bremsimpulse, um den Fahrer auf die zu hohe Geschwindigkeit aufmerksam zu machen und begrenzt die Geschwindigkeit.

Um Beschädigungen durch Bewegungen des Fahrzeugs zur Laderampe beim Be- und Entladen zu verhindern, wird ein Abstand zwischen Anhänger und Laderampe eingehalten. Der Mindestabstand ist 30 cm; WABCO Empfehlung: 50 cm.

Bei Installation der Trailer Remote Control im Zugfahrzeug wird der Abstand zur Rampe durch zwei LED-Reihen dargestellt. Gleichzeitig wird der Abstand zur Rampe durch einen externen Buzzer oder durch die Trailer Remote Control durch unterschiedliche Frequenzen dargestellt.

Wenn der Winkel zwischen Rampe und dem Fahrzeugbewegungsrichtung > 10° beträgt, kann die Rampe nicht unter allen Umständen erkannt werden.

TailGUARD™ – Rückraumüberwachung (schließt TailGUARD™, TailGUARD^{RoofTM} und TailGUARDMAX™ ein)

Bei diesem System wird der gesamte Rückraum des Fahrzeuges durch Ultraschallsensoren überwacht.

Als Mindestsystem empfiehlt WABCO ein System mit drei Sensoren in der Hauptebene (TailGUARD™).

TEBS E2.5

Ab Version TEBS E2.5 wurde durch eine neue Einbauoption von TailGUARD™ und TailGUARDRoof™ die Erkennung von überkragenden Rampen optimiert.

Um auch bei geringem Bauraum eine Erkennung von Dächern bei TailGUARD^{RoofTM} zu ermöglichen, können die oberen, äußeren Sensoren horizontal montiert werden. Eine flächendeckende Rückraumüberwachung ist für die obere Ebene bei dieser Einbauvariante nicht gegeben.

Bitte beachten Sie dazu die Einbau- und Inbetriebnahmebeschreibungen.

TailGUARD™ erkennt auf dem Boden stehende Objekte, wie Laternenpfähle oder andere Hindernisse, die sich im Erfassungsbereich der Ultraschallsensoren (auf Höhe der Ultraschallsensoren) befinden. TailGUARDMAX™ ist entsprechend der ISO 12155 geprüft worden. Bei der Installation sind die Einbaumaße zu erfüllen, siehe Kapitel „8.9 Einbau TailGUARD-Komponenten“ auf Seite 172.

Objekterkennung

Der Rückraum hinter dem Fahrzeug wird bis zur Fahrzeugbreite und bis zu einer Länge von max. 2,5 - 4 m (je nach System, Objektgröße und Oberfläche) hinter dem Fahrzeug überwacht.

Befindet sich ein Objekt in dem Überwachungsbereich der Sensoren, wird der Abstand folgendermaßen angezeigt:

- Blinken der Umrissleuchten mit unterschiedlichen Frequenzen
- Anzeige auf den LED-Balken in der optionalen Trailer Remote Control
- Ändern der Tonfrequenz des Piepers in der Trailer Remote Control
- Optionaler, externer Buzzer (nicht WABCO Lieferumfang)
- Optionale, externe Signallampen (nicht WABCO Lieferumfang) für Länder, in denen das Blinken der Umrissleuchten nicht zulässig ist, wie Großbritannien oder Schweiz

Werden die Ultraschallsensoren in einer Höhe angebracht, in der sich Teile einer Rampe befinden, kann das System auch als Rampenanfahrhilfe genutzt werden.

Ein externer, akustischer Signalgeber kann an GIO14 / Pin 1 (elektronisches Erweiterungsmodul) angeschlossen werden. Bei Verwendung der Bedieneinheit Trailer Remote Control erhält der Fahrer im Fahrerhaus sowohl ein akustisches Signal als auch eine visuelle Rückmeldung über die Lage und Entfernung der erkannten Objekte.

Akustische und visuelle Fahrerinformation

Die Änderung der Lampen- und Buzzerfrequenzen erfolgen bei einem Abstand von 3 m, 1,8 m und 0,7 m.

Der Buzzer ist nicht als einzige Distanzausgabe zu verwenden, weil eine Fehlfunktion nicht klar angezeigt werden kann.

DISTANZ ZUM OBJEKT	AKUSTISCHES SIGNAL (BUZZER)	UMRISSLEUCHTEN	EXTERNE LAMPEN	
			OPTION 1 (NACH ISO): GELB/ROT	OPTION 2: GRÜN/MAGENTA
> 3 m	aus	1 Hz	aus	Grün
3m - 1,8 m	2 Hz	2 Hz	Gelb blinkt	Grün
1,8 m - 0,7 m	4 Hz	4 Hz	Rot blinkt	Grün/Magenta Lampe extern
< 0,7 m – automatische Bremsung	6 Hz	6 Hz	Rot permanent an	Magenta
< automatische (parametrierte) Bremsdistanz	1 Sekunde an	permanent an	Rot permanent an	Magenta
Komponententest nach Einschalten der Zündung (nur wenn v < 1,8 km/h)	0,5 Sekunden an	0,5 Sekunden an	0,5 Sekunden an	0,5 Sekunden an
System aktiviert (Rückwärtsgang eingelegt)	0,5 Sekunden	0,5 Sekunden	0,5 Sekunden	0,5 Sekunden
Fehlermeldung, wenn System nicht aktiv ist (nur wenn v < 1,8 km/h)	aus	aus	aus	aus
Fehlermeldung, wenn System aktiv ist (nur wenn v < 1,8 km/h)	aus	aus	Gelb und Rot permanent an	aus

Aktivierung

TailGUARD™ wird durch Einlegen des Rückwärtsganges aktiviert. Durch die Aktivierung wird kurzzeitig der Pieper sowie die gelbe und rote LED der Trailer Remote Control eingeschaltet. Außerdem werden die Umrissleuchten am Anhängefahrzeug durch TEBS E eingeschaltet und blinken.

Eine Anzeige des Abstandes zu einem Objekt im Motorwagendisplay ist je nach Hersteller möglich.

Deaktivierung

Die Funktion wird deaktiviert durch:

- Geschwindigkeit > 12 km/h und/oder Vorratsdruck geringer als 4,5 bar
- Ausschalten mittels Trailer Remote Control
- Temporäres Ausschalten über einen externen Taster am GIO
- Zweimaliges Einlegen des Rückwärtsganges innerhalb 1-3 Sekunden
- Aufgrund einer Störung (TEBS E kann dann nicht automatisch einbremsen)

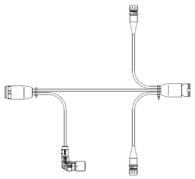
Alle Deaktivierungen wirken nur solange, bis der Rückwärtsgang erneut eingelegt wird. In dem Fall der Deaktivierung des Systems werden die Umrissleuchten oder zusätzlichen Lampen nicht angesteuert. Die akustischen Signale sind ausgeschaltet und die Trailer Remote Control zeigt den entsprechenden Systemstatus im Display an. Das Deaktivieren von TailGUARD™ wird im Betriebsdatenspeicher (ODR) als Event gespeichert.

! Beachten Sie, dass die elektronische ISO 7638 Verbindung gesteckt sein muss, damit die TailGUARD™-Funktion gegeben ist.

TailGUARD™ kann nicht mit der Versorgung über 24N betrieben werden.

Komponentenübersicht für die TailGUARD™-Konfigurationen (WABCO Empfehlung)

KOMPONENTE / TEILENUMMER	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARD RoofTM	TailGUARDMAX™
TEBS E Premium Modulator 480 102 06X 0 480 102 08X 0 Ab TEBS E5: Standard Modulator 480 102 03X 0 	1x	1x	1x	1x
Elektronisches Erweiterungsmodul 446 122 070 0 446 122 071 0 (Basic)	1x	1x	1x	1x
LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0 (Anschlusskabellänge 3 m) 446 122 403 0 (Anschlusskabellänge 0,3 m) 	2x	1x	1x	2x
LIN-Ultraschallsensor 15° 446 122 402 0 (vorkonfiguriert rechts) 446 122 404 0 (vorkonfiguriert links) 	-	2x	4x	4x

KOMPONENTE / TEILENUMMER	TailGUARDlight™	TailGUARD™	TailGUARD RoofTM	TailGUARDMAX™
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Optional	Optional	Optional	1x
Powerkabel zur Verbindung zwischen TEBS E und elektronischem Erweiterungsmodul 449 303 020 0	1x	1x	1x	1x
Kabel für Sensor 449 806 060 0	2x	2x	2x	2x
Verteilungskabel für Sensoren 894 600 024 0	–	1x	3x	4x
Buzzer 894 450 000 0 	1x	1x	1x	1x
Kabel für Buzzer 449 443 000 0	1x	1x	1x	1x
Kabel für Umrissleuchten 449 908 060 0	1x	1x	1x	1x
Umrissleuchten Nicht im WABCO Lieferumfang	2x	2x	2x	2x
Aspöck Adapter 65-6111-007 	Optional	Optional	Optional	Optional

Einbau

Informationen zum Einbau, siehe Kapitel „8.9 Einbau TailGUARD-Komponenten“ auf Seite 172.

7.1.2 Anbindung von ISO 12098

Die Anbindung von ISO 12098 (für die Ansteuerung der Umrissleuchten) erfolgt in einer vorhandenen oder zusätzlichen Verteilerbox, siehe Kapitel „8.9 Einbau TailGUARD-Komponenten“ auf Seite 172.

Verdrahtungskonzept Verteilerbox

	ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL ANSCHLÜSSE GIO12	KABELFARBE ISO 4141	ISO 12098 PIN	KLEMME
Rückfahrlicht	1	Pink	8	L
CAN-High (optional)	2	Weiß/Grün	14	–
CAN-Low (optional)	3	Weiß/Braun	15	–
Masse „Licht“	4	Weiß	4	31
Rücklicht „links ein“	5	Schwarz	5	58L
Umrissleuchte „links aus“	6	Gelb/Schwarz	–	–
Umrissleuchte „rechts aus“	7	Gelb/Braun	–	–
Rücklicht „rechts ein“	8	Braun	6	58R

Folgende Produkte unterstützen eine vereinfachte Anbindung an das Bordnetz:

- Aspöck: ASS3 mit Direktanschluss 76-5123-007
- Hella: EasyConn 8JE 340 847-001

7.1.3 Batterieversorgung und Batterieladung

Applikation

Fahrzeuge mit ECAS-Funktionalität über TEBS E

Zweck

GIO- und ECAS-Funktion bei Zündung aus bzw. abgekuppeltem Anhänger.

Funktion

Wake-up (Aktivieren der Batterieversorgung)

– Betätigen Sie den Taster < 5 Sekunden.

Der TEBS Modulator wird eingeschaltet, es stehen jedoch ausschließlich die GIO-Funktionen zur Verfügung.

Die GIO-Funktionen bleiben für einen per Parameter (ECU Stand-By) vordefinierten Zeitraum aktiv, danach schaltet der Batteriebetrieb ab.

Abschalten vor Ablauf der Nachlaufzeit

– Betätigen Sie den Taster > 5 Sekunden.

TEBS E2.5

Verlängerung der Nachlaufzeit: Wenn vor Ablauf der Nachlaufzeit der Wake-up-Taster ein weiteres Mal gedrückt wird, verdoppelt sich die Laufzeit. Mehrfaches Drücken vervielfacht die Nachlaufzeit (bis zu 10-Mal möglich).

Batterieversorgung: Sofern keine Spannungsversorgung durch den Motorwagen erfolgt, werden die oben genannten Funktionen durch die

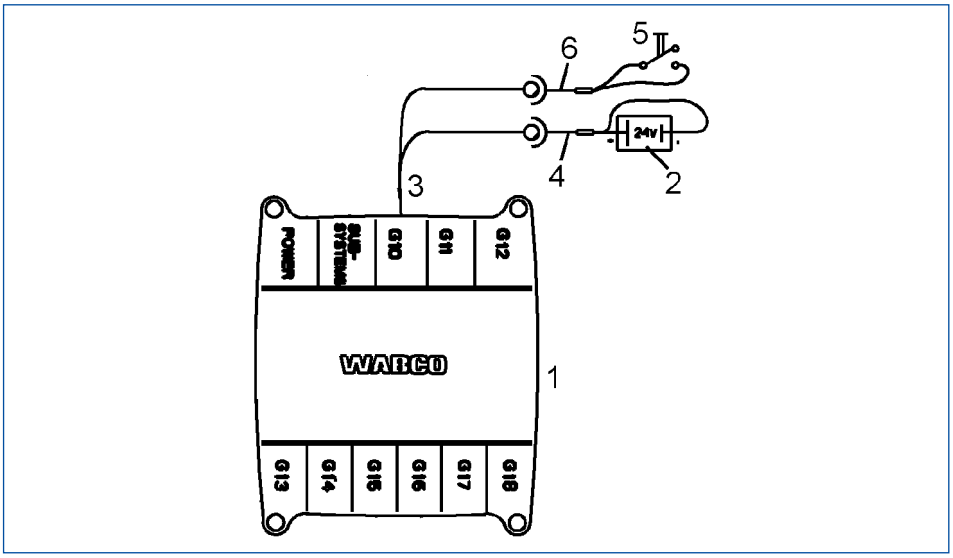
Batterie im Anhänger ermöglicht. Zur Vermeidung einer Tiefentladung wird die Versorgung bei ca. 90 % der Batterie-Nennspannung abgeschaltet.

Batterieladung: Die Ladung einer Batterie von 2 - 10 Ah erfolgt mit bis zu 2,5 A über TEBS E und elektronisches Erweiterungsmodul, wenn ISO 7638 gesteckt ist. Ist bereits eine Batterie mit größerer Kapazität im Anhängefahrzeug vorhanden, z. B. für den Betrieb von Kühlaggregaten, dann kann auch diese für die Nachlaufzeit genutzt werden. Die Ladung dieser Batterie über TEBS E und elektronisches Erweiterungsmodul ist jedoch unzulässig und muss per Parameter abgeschaltet sein.

! Diese Funktion wird nur durch das elektronische Erweiterungsmodul 446 122 070 0 unterstützt.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 250 0 – GIO/ECAS-Funktion mit Batterie



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	446 122 070 0		Elektronisches Erweiterungsmodul
2	446 156 090 0 (ohne Batterien)		Batteriebox ■ Empfehlung: 2x Panasonic Bleigel Akkumulatoren ■ (Baureihe LC-R127R2PG; 12 V; ■ 7,2 Ah
3	449 803 022 0		Verteilerkabel Batterie
4	449 807 050 0		TEBS E Batteriekabel
5	Nicht im WABCO Lieferumfang		Wake-up-Taster
6	449 714 XXX 0		Kupplungsstecker mit Kabel

Parametrierung

Die Anhängerbatterie wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 10, ELEX definiert.

Eine Nachlaufzeit (ECU Stand-By) wird im Register 8, Allgemeine Funktionen eingestellt.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker, ELEX.

7.2 Trailer Remote Control

Applikation

In jedem Motorwagen, nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar.

Zweck

Trailer Remote Control ist eine Anzeige- und Bedieneinheit für TEBS E Funktionen und Distanzanzeige für TailGUARD™-Funktionen im Anhänger.

Funktion

Trailer Remote Control wird im Fahrerhaus montiert. Der Fahrer kann mit dieser Bedieneinheit Funktionen im Anhängerfahrzeug vom Fahrersitz bedienen, den Status verschiedener Funktionen überwachen und das Fahrzeug für den Be- und Entladevorgang vorbereiten.
Bei installierter TailGUARD™-Funktion wird über die Trailer Remote Control die Distanz und Lage des erkannten Objekts visuell und akustisch angezeigt.

Beim Einschalten der Versorgungsspannung zur Trailer Remote Control wird ein kurzer, akustischer und visueller Test durchgeführt (0,5 Sekunden). Über PLC (Power Line Communication) wird der Trailer Remote Control die aktuelle Systemkonfiguration übergeben, die im TEBS E hinterlegt ist. Die im TEBS E vorkonfigurierte Tastenbelegung wird mit der übermittelten Systemkonfiguration abgeglichen. Die zur Verfügung stehenden Funktionen werden durch Tastenbeleuchtung angezeigt.

! Diese Funktion wird nur durch das elektronische Erweiterungsmodul 446 122 070 0 unterstützt.

Einbau

Eine genaue Beschreibung zum Einbau und Anschluss der Trailer Remote Control finden Sie in der Druckschrift „Trailer Remote Control – Einbau- und Anschlussanleitung“, siehe Kapitel „8 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung“ auf Seite 159.

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 122 080 0		Trailer Remote Control ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung

Bedienung

Informationen zur Bedienung, siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193 und „Trailer Remote Control – Bedienungsanleitung“ siehe Kapitel „Technische Druckschriften“ auf Seite 8.

Parametrierung

Die Verbindung zum Trailer Remote Control wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 10, ELEX eingeschaltet (Kommunikation zum TRC aktiv).

7.3 Externe ECAS

Fahrzeugtyp

Fahrzeuge mit Luftfederung, die ECAS-Funktionen benötigen, die TEBS E nicht bereitstellt.

Nur in Verbindung mit TEBS E Premium-Modulator / TEBS E Multi-Voltage Modulator.

Zweck

- Realisierung einer 3-Punkt-Regelung
- Reifeneindrückungskompensation
- Seitensteuerung für Muldenkipper

Funktion

Der Betriebsdatenaustausch zwischen TEBS E und ECAS erfolgt über die K-Leitung. Die internen Niveauregelfunktionen des TEBS E sind deaktiviert, die ECAS-ECU hat Vorrang.

TEBS E4

Die externe ECAS wird ab TEBS E4 nur noch vom TEBS E Multi-Voltage Modulator unterstützt.

Im Servicefall sollte ein Reman-Modulator eingesetzt werden.

Die Steuerung von Liftachsen sollte von TEBS E übernommen werden. Nur so erfolgt eine korrekte Übermittlung der Position der Liftachse(n) zum Motorwagen.

Eine genaue Beschreibung des Systems finden Sie in der Druckschrift „Externe ECAS für Anhängefahrzeuge – Systembeschreibung“, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschitt „Technische Druckschriften“.

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 055 066 0		Externe ECAS ■ Kabel für externe ECAS: 449 438 XXX 0
Zusätzlich werden Magnetventile und Sensoren benötigt.		

Parametrierung

Die Unterstützung der externen ECAS wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 2, Fahrzeug eingeschaltet.

7.4 Trailer Central Electronic

Applikation

Die Trailer Central Electronic ist dem TEBS E vorgeschaltet.

! Der TEBS E Multi-Voltage Modulator kann nicht mit der Trailer Central Electronic verwendet werden.

Zweck

Elektrische Versorgung, Sensordatenübermittlung (z. B. Balgdrucksensor, Verschleißsensor) und Überwachung des TEBS E über die CAN-Leitung.

Lediglich die Drehzahlsensoren und ein eventuell verbauter Sollwertdrucksensor müssen an der TEBS angeschlossen werden.

Zusätzliche Funktionen wie Liftachssteuerung oder Bremsbelagverschleißanzeige können von der Trailer Central Electronic erfüllt werden.

Funktion

Eine genaue Beschreibung des Systems finden Sie in der Druckschrift „Trailer Central Electronic I / II Zentralelektronik im Anhängefahrzeuge – Systembeschreibung“, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
446 122 001 0		Trailer Central Electronic ■ Kabel für Trailer Central Electronic: 449 348 XXX 0
Zusätzlich werden Magnetventile und Sensoren benötigt.		

Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme wird zuerst TEBS E und anschließend die Trailer Central Electronic in Betrieb genommen.

TEBS E4

Trailer Central Electronic wird nicht weiter unterstützt.

Im Servicefall sollte ein TEBS E Reman-Modulator eingesetzt werden. Alternativ hierzu kann eine Versorgung mit der Premium-Version von TEBS E4 oder höher realisiert werden. Hierzu wird das Kabel 449 348 XXX 0 in einer Verteilerbox aufgeteilt: Versorgungsspannung wird über ein Kabel 449 349 XXX 0 an IN/OUT und CAN über ein Kabel 449 611 XXX 0 an GIO5 angeschlossen.

7.5 Reifendrucküberwachung (OptiTire)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Permanente Überwachung des Reifendrucks aller Räder mittels Drucksensoren.

Rund 85 % aller Reifenpannen werden durch Fahrten mit falschem Reifenfülldruck oder schleichendem Druckverlust während der Fahrt verursacht.

Funktion

Die vom Drucksensor gemessenen Reifendrücke werden über den CAN-Bus zum Zugfahrzeug übertragen und in der Regel vom Motorwagen mit Baujahr 2007 und jünger im Armaturenbrett dargestellt.

Zusätzlich können Drücke über das SmartBoard oder das IVTM-Display angezeigt werden. Der Fahrer wird so rechtzeitig bei schleichendem oder kritischem Druckverlust gewarnt. Eine Prüfung mit Manometer ist nicht mehr erforderlich.

Warnanzeige/Warnlampe: Wenn über OptiTire™ ein zu geringer Reifendruck festgestellt wird, blinkt die Warnanzeige/Warnlampe im Armaturenbrett nach dem Einschalten der Zündung. Falls die Trailer Remote Control installiert ist, leuchtet die Warnanzeige für den Reifendruck.

Druckverlust 1 - 29 %: gelbe Warnanzeige/Warnlampe blinkt

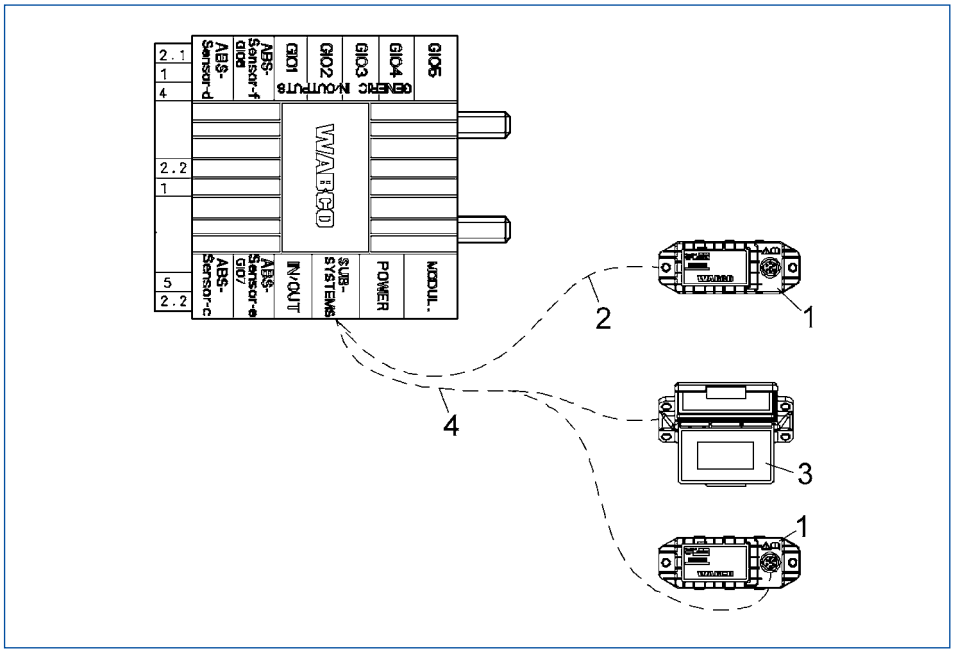
Druckverlust > 29 %: rote Warnanzeige/Warnlampe blinkt

! OptiTire™ ist nur unterstützend und entbindet den Fahrer nicht von seiner Sorgfaltspflicht, die Reifen auch visuell zu prüfen.

Eine genaue Beschreibung des Systems finden Sie in der Druckschrift „OptiTire™ – Systembeschreibung“, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

Anschluss der Komponenten

Auszug aus Schema 841 802 150 0



POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
1	446 220 110 0		OptiTire™ Elektronik
	446 220 013 0		IVTM-Elektronik
2	449 913 XXX 0		Kabel für IVTM / OptiTire
	894 600 001 2		Adapter OptiTire™ (Bajonett auf HDSCS)
Für die Anzeige und Bedienung können folgende Komponenten eingesetzt werden:			
3	446 192 11X 0		SmartBoard (optional)

POSITION	TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
4	449 916 XXX 0		Kabel für SmartBoard und IVTM / OptiTire™
	446 122 080 0		Trailer Remote Control (optional) ■ Nur in Verbindung mit elektronischem Erweiterungsmodul und **ab Version TEBS E2 Premium** nutzbar. ■ Im Lieferumfang: ■ Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW ■ Halterung
	446 221 000 0		IVTM-Display

Parametrierung

Die OptiTire™-Unterstützung wird über Register 4, Standardfunktionen eingestellt.

Damit die Reifendrücke am Armaturenbrett des Motorwagens dargestellt werden können, übermittelt TEBS E die von der OptiTire™ empfangenen Daten über den 24 V CAN-Bus zum Motorwagen. Da es dort Unterschiede in der Interpretation der Daten gibt, gibt es zwei verschiedene Modi, die den Transfer auf den jeweiligen Motorwagen optimieren:

EBS23 Standard: Vorgabewert, passt bei den meisten Motorwagen

EBS23 Group Bit: „Erweitert“ die Fehlermeldung eines Rades zu einer pauschalen Fehlermeldung an allen Rädern des Anhängefahrzeugs. Dies stellt eine adäquate Warnmeldung in einigen Mercedes Actros Fahrzeugen sicher.

7.6 Telematik (TX-TRAILERGUARD)

Fahrzeugtyp

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Mit der Telematik werden Daten und Informationen, die im Anhängefahrzeug sensiert werden, über eine drahtlose Verbindung auf einen Computer der Spedition übertragen und dort weiter verarbeitet.

Funktion

Der Funktionsumfang ist abhängig von der Version der Trailer EBS E und den verbauten Komponenten und Sensoren sowie des Funktionsumfangs der Telematik.

TX-TRAILERGUARD™ ist ein perfekt auf Trailer EBS E abgestimmtes Produkt, das alle Premium-Telematik-Funktionen bietet.

Detaillierte Informationen zu TX-TRAILERGUARD™ finden Sie unter http://www.transics.com/product/trailer-and-asset-solutions/

Komponenten

TEILENUMMER	ABBILDUNG	BESCHREIBUNG
		TX-TRAILERGUARD™
Transics 0942-0388-EBS-03		Anschlusskabel SUBSYSTEMS ■ Länge: 5 m
Transics 0942-0388-EBS-04		Anschlusskabel GIO5 ■ Nur in Verbindung mit TEBS E Premium-Modulator ■ Länge: 5 m

Parametrierung

Die Verwendung von TX-TRAILERGUARD™ wird in der TEBS E Diagnose Software über Register 4, Fahrzeug eingestellt.

Die Festlegung der verwendeten GIO-Steckplätze erfolgt im Register 11, Stecker.

8 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung

8.1 Sicherheitshinweise

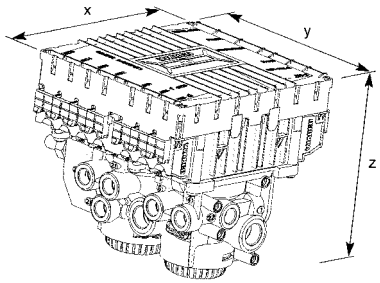
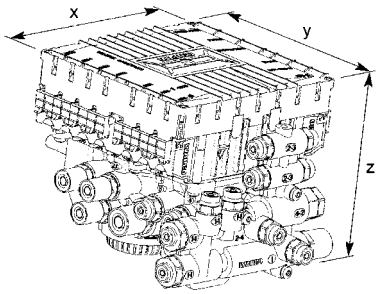
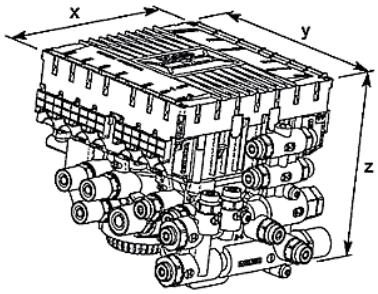
⚠ WARNUNG	**Beschädigung des TEBS E Modulators durch Verwendung von nicht WABCO Originalkabeln** Der Einsatz von Kabeln, die nicht von WABCO freigegeben sind, kann zu Funktionsbeeinträchtigungen und Fehlereinträgen führen. Kabel mit offenem Ende müssen so verlegt werden, dass kein Wasser über die Kabel in den Modulator eindringt und diesen beschädigt. – *Verwenden Sie ausschließlich WABCO Originalkabel.*
⚠ WARNUNG	**Gefährliche Spannungen bei elektrostatischem Lackieren und Schweißen** Gefährliche Spannungen können das elektronische Steuergerät schädigen. – *Bei elektrostatischem Lackieren oder Schweißarbeiten am Fahrzeug müssen folgende Maßnahmen ergriffen werden:* *Bewegliche oder isolierte Komponenten (z. B. Achsen müssen mit geeigneten Masseklemmen mit dem Rahmen (Chassis) leitend verbunden werden, damit sich keine Potentialunterschiede aufbauen können, die zu Entladungen führen können.* *oder* *Die ABS-Anschlussleitungen am Modulator sind zu trennen und die Anschlusskontakte sind (z. B. mit Blindstopfen) abzudecken.* – *Masseanschlüsse von Schweiß- und Farbspritzanlagen müssen immer an den Teilen angeschlossen werden, an denen gearbeitet wird.*
VORSICHT	**Beschädigung des TEBS E Modulators durch Überlackierung** Steckerverriegelungen und Kunststoffrohre der pneumatischen Verschraubungen lassen sich nach der Lackierung nicht mehr lösen. – *Lackieren Sie den Modulator nicht über.*

8.2 Daten zum TEBS E Modulator

Technische Daten des TEBS E Modulators (Premium, Standard, Multi-Voltage)

Zulässige Maximaltemperatur (Einbrennlackierung)	+65 °C permanent; +110 °C für 1 Stunde ohne Funktion
Verpolungsschutz	Das System ist gegen Verpolung der Motorwagenbatterie geschützt.
Unterspannung (Klemme 30, Klemme 15, 24N)	< 19 V (9,5 V Multi-Voltage bei 12 V Betrieb)
Überspannung (Klemme 30, Klemme 15, 24N)	> 30 V
Nennspannung (Klemme 30, Klemme 15, 24N)	24 V (12 V Multi-Voltage bei 12 V Betrieb)
Betriebsdruck	min. 4,5 bis 8,5 bar, max. 10 bar

Abmessungen des TEBS E Modulators (Premium, Standard, Multi-Voltage)

TEBS E MODULATOR OHNE PEM	TEBS E MODULATOR MIT PEM (ALUMINIUM)	TEBS E MODULATOR MIT PEM (KUNSTSTOFF)
		
Breite X: 224,0 mm Tiefe Y: 197,5 mm Höhe Z: 197,3 mm	Breite X: 237,2 mm Tiefe Y: 274,4 mm Höhe Z: 197,3 mm	Breite X: 224,0 mm Tiefe Y: 254,0 mm Höhe Z: 197,3 mm

WABCO Voreinstellung des TEBS E Modulators (Standard, Premium, Multi-Voltage) ab Werk

Parametrierung

- 3-Achs-Sattelanhänger
- 2S/2M
- Zweite Achse ist Hauptachse (ABS-Drehzahlsensor für Achse c-d)
- ALB-Kennung 1:1
- Keine GIO-Funktion aktiv
- ABS-Polrad mit Zähnezahl 100
- Reifenumfang: 3250 mm

Die elektrischen Anschlüsse POWER und ABS-d, ABS-c haben keine Schutzkappen.

8.3 Anschlüsse

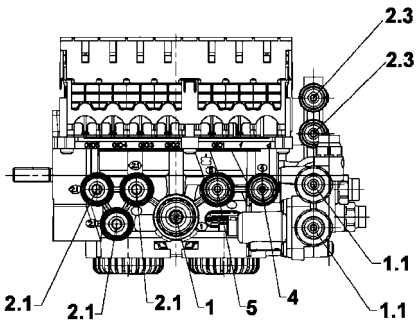
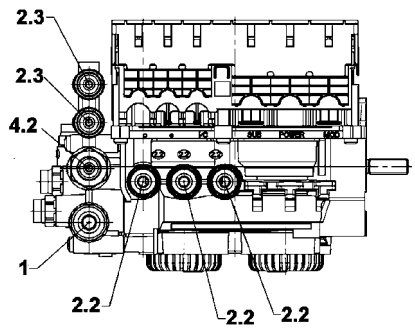
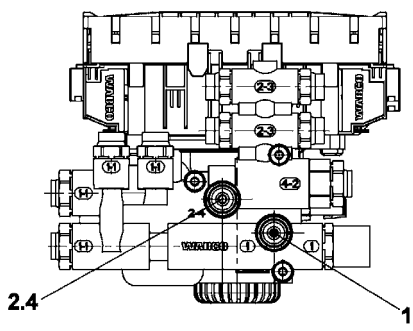
Elektrische Anschlüsse

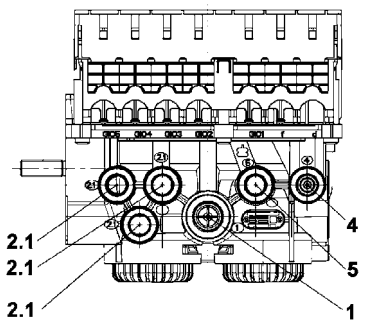
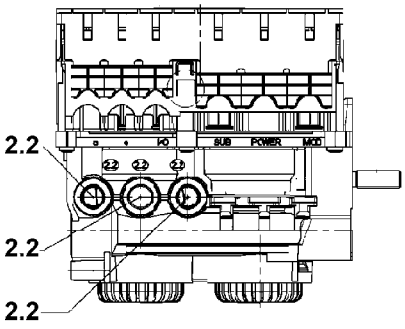
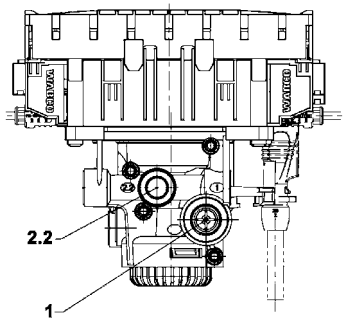
Die elektrischen Anschlüsse sind auf der Oberseite des Modulators eindeutig benannt. Die Kabel werden jeweils an der Unterseite eingesteckt.

Eine Kodierung verhindert falsches Kontaktieren. Kodierung und Pinnning sind detailliert im Anhang beschrieben.

Pneumatische Anschlüsse

Anschlüsse mit identischer Kennzeichnung sind im TEBS E Modulator / PEM miteinander verbunden.

TEBS E MODULATOR MIT PEM	ANSCHLÜSSE	
	1	Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)
	1.1	Vorrat „Luftfederung“ (zum Luftfederventil, Drehschieberventil, Liftachsventil oder ECAS-Block)
	2.1	Bremsdruck (zum Bremszylinder)
	2.2	Bremsdruck (zum Bremszylinder)
	2.3	Tristop™ Zylinder (zum Tristop™ Zylinder 12)
	2.4	Prüfanschluss „Bremse“
	4	Steuerdruck (vom PREV 21)
	5	Balgdruck (vom Luftfederbalg)
	1	Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)
	2.2	Bremsdruck (zum Bremszylinder)
	2.3	Tristop™ Zylinder (zum Tristop™ Zylinder 12)
	4.2	Steuerdruck (vom PREV 22)
	1	Anschluss 1-2 PREV
	2.4	Prüfanschluss „Bremse“ (zum Manometer)

TEBS E MODULATOR OHNE PEM	ANSCHLÜSSE	
	1	Vorrat (vom Vorratsbehälter „Bremse“)
	2.1	Bremsdruck (zum Bremszylinder)
	4	Steuerdruck (vom PREV 21)
	5	Balgdruck (vom Luftfederbalg)
	2.2	Bremsdruck (zum Bremszylinder)
	1	Vorrat (vom Behälter „Bremse“)
	2.2	Prüfanschluss „Bremse“ (zum Manometer)

8.4 Einbau im Fahrzeug

Bevor Sie mit dem Einbau beginnen, beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise zum Thema ESD, siehe Kapitel „3 Sicherheitshinweise“ auf Seite 11.

Einbau am Rahmen

– Bauen Sie den Modulator entsprechend Angebotszeichnung ein.

– Stellen Sie sicher, dass eine leitende Masseverbindung zwischen Modulator und Fahrzeugrahmen besteht (der Widerstand muss kleiner als 10 Ohm sein). Dies gilt in gleicher Weise für die Verbindung zwischen einem EBS-Relaisventil und dem Rahmen.

Angebotszeichnung für TEBS E Modulator

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Angebotszeichnung über die Teilenummer des TEBS E Modulators.

Die Einbaulage kann in Fahrtrichtung oder entgegen der Fahrtrichtung (Stehbolzen zeigen in Fahrtrichtung) erfolgen.

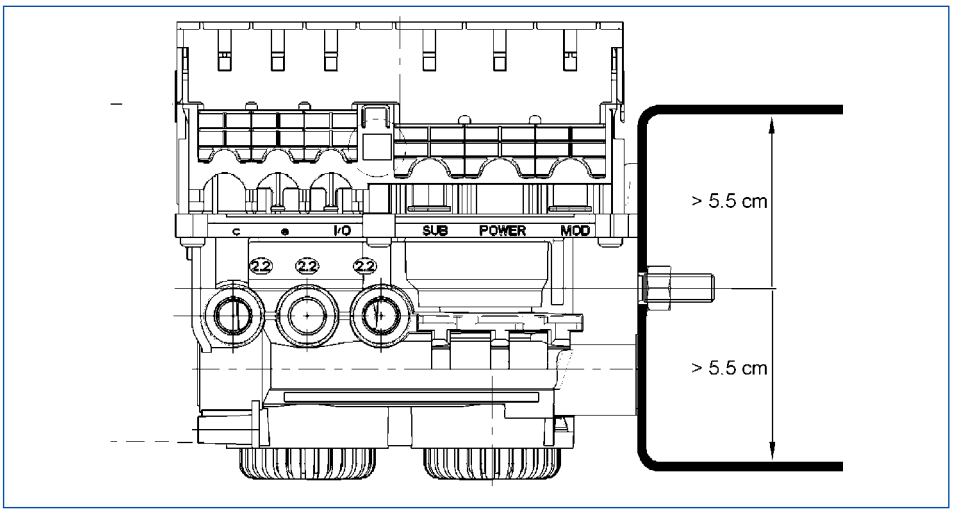
Paramtrierung der Einbaulage

– Parametrieren Sie die Einbaulage in der TEBS E Diagnose Software über Register 2, Fahrzeug.

⇨ Die Geräuschdämpfer müssen offen zur Atmosphäre sein und immer senkrecht zum Boden (nach unten) zeigen, siehe Kapitel „8.4.1 RSS-Einbauvorschrift“ auf Seite 164.

Befestigung am Querträger

Der Querträger muss kraftschlüssig mit den beiden Längsträgern des Fahrzeuges verbunden sein.



– Befestigen Sie den Modulator an einem ausreichend dimensionierten U-Profil, Winkelprofil oder an einem geeigneten versteiften Träger mit mindestens 4 mm Materialdicke (gültig für Stahlprofile).
  - Die Höhe des Trägers muss größer sein als die Flanschfläche des Modulators, so dass der Flansch vollflächig Kontakt zum Träger hat.
  - Unterlegscheiben bzw. Federringe sind nur direkt unter der Mutter erlaubt.
  - Der Anzugsmoment der Muttern beträgt 85 Nm.
– Beachten Sie auch die Einbauvorschriften für RSS, siehe Kapitel „8.4.1 RSS-Einbauvorschrift“ auf Seite 164.

8.4.1 RSS-Einbauvorschrift

Der Umfang des verbauten Reifens und die Anzahl der Zähne der verbauten Polräder müssen parametriert werden, da aus diesen Eingangswerten der zur Beurteilung der Kippgefahr benötigte Wert der Querbeschleunigung berechnet wird.

Die Roll Stability Support Funktion (RSS) hängt von der Genauigkeit der parametrierten Reifenumfänge, der Anzahl Zähne des Polrades und der übrigen Daten der Bremsberechnung ab.

! Bei Ungenauigkeit arbeitet die Funktion nicht ordnungsgemäß.

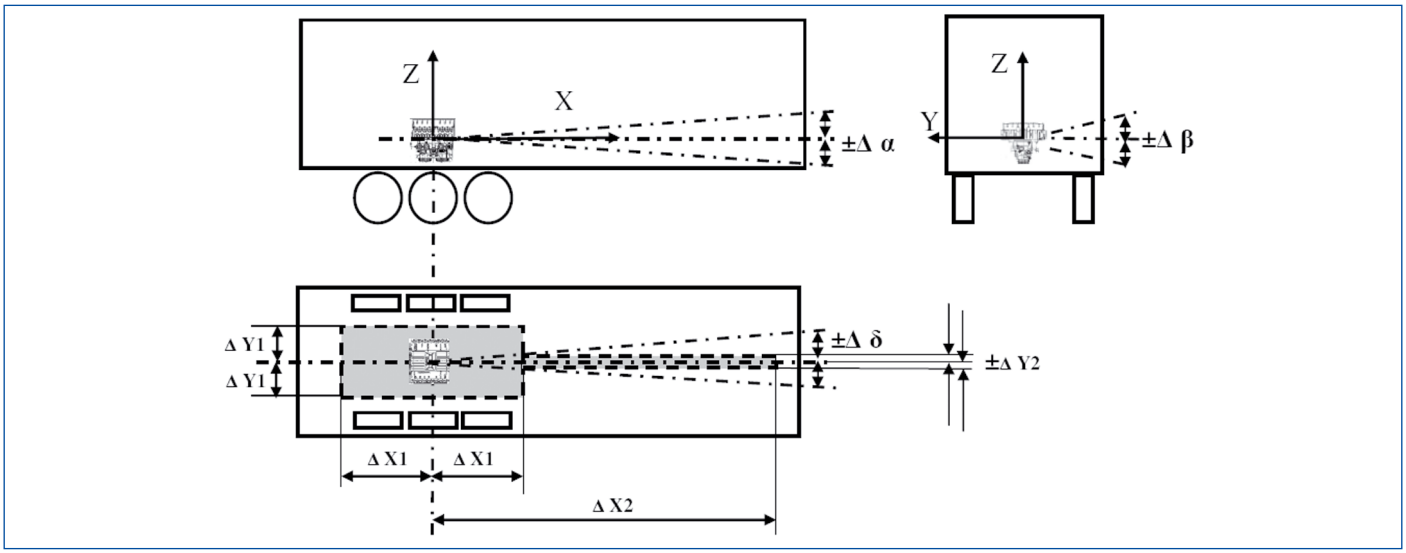
Eine einwandfreie Funktion ist nur gegeben, wenn die wahre Radgröße maximal 8 % kleiner als der parametrierte Wert ist. Die parametrierte Anzahl Zähne des Polrades muss der verbauten Anzahl entsprechen.

Die Werte für den zulässigen Reifenumfangsbereich und die ALB-Daten entnehmen Sie bitte der WABCO Bremsberechnung.

! Verbauen Sie niemals einen größeren Reifen als parametriert, sonst arbeitet die Funktion nicht ordnungsgemäß.

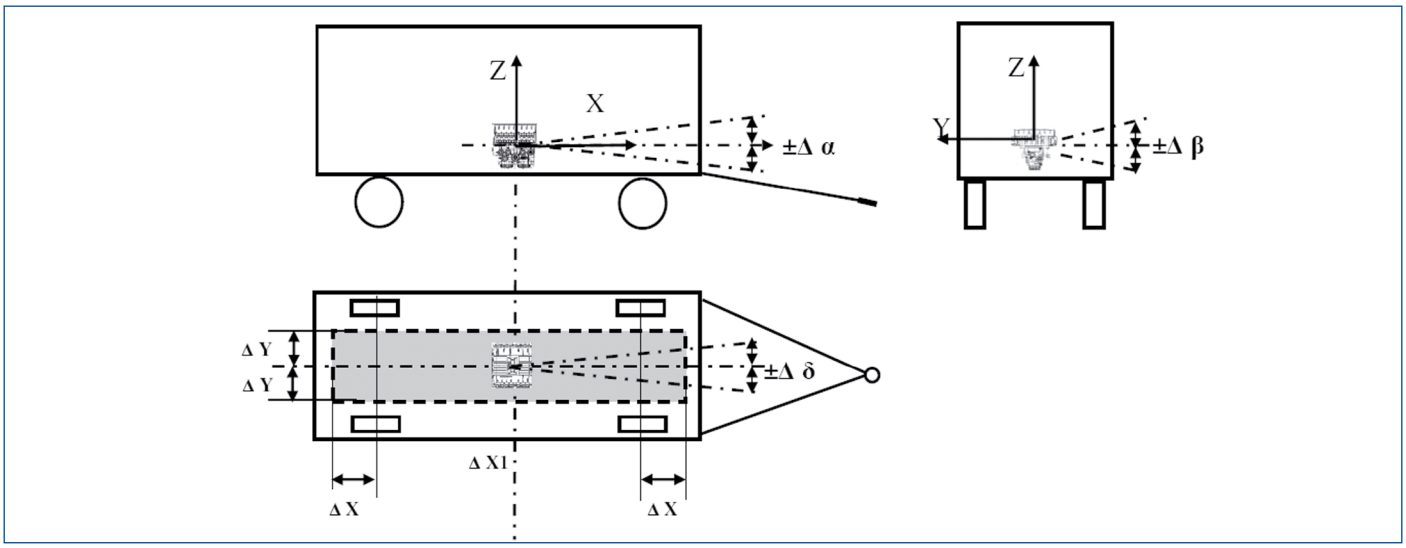
– Kalibrieren Sie die Neigung des Modulators (Δβ) mittels TEBS E Diagnose Software.
  - Voraussetzung: Das Fahrzeug muss auf einer ebenen Fläche stehen (Abweichung von der Waagerechten < 1°).
  - Bei nicht durchgeführter Kalibrierung erfolgt eine Selbstkalibrierung im Fahrbetrieb.

Sattelanhänger/Zentralachsanhänger



Δ X1 [mm]	Δ Y1 [mm]	Δ X2 [mm]	Δ Y2 [mm]	Δα	Δβ	Δδ
2000	500 TEBS E5: 1000	9000	50	±15°	±3°	±3°

Deichselanhänger



Δ X [mm]	Δ Y [mm]	Δα	Δβ	Δδ
600	500 TEBS E5: 1000	±15°	±3°	±3°

Zulässige Konfigurationen für Fahrzeuge mit TEBS E und RSS

SYSTEM	ANZAHL ACHSEN							
	SATTELANHÄNGER			ZENTRALACHSANHÄNGER			DEICHSELANHÄNGER	
2S/2M	1	2	3	1	2	3	–	–
4S/2M	–	2	3 ... 6	–	2	3	–	–
2S/2M+Select-Low-Ventil	–	2	3	–	2	3	–	–
4S/2M+1M	–	2	3 ... 6	–	2	3	–	–
4S/3M	-	2	3 ... 6	-	2	3	2	3
Mechanische Federung	1	2	3 ... 6	1	2	3	2	3

8.5 Kabelmontage / Kabelfixierung

VORSICHT	**Beschädigung der Kabel** – *Wasser, das in Kabeladern eindringt, kann den TEBS E Modulator schädigen. Verwenden Sie ausschließlich WABCO Originalkabel. Bei Verwendung von Kabeln anderer Hersteller und daraus resultierenden Schäden ist eine Reklamation ausgeschlossen.* – *Planen Sie den Einbauort so, dass Kabel nicht geknickt werden.* – *Befestigen Sie die Kabel und Stecker so, dass keine Zugspannungen oder Querkräfte auf die Steckverbindungen wirken.* – *Vermeiden Sie Kabelverlegung über scharfe Kanten oder in der Nähe aggressiver Medien (z. B. Säuren).* – *Verlegen Sie die Kabel so zu den Anschlüssen, dass Wasser nicht in die Stecker hineinfließen kann.*

Kabel-/Blindkappenmontage

Abbildung 1

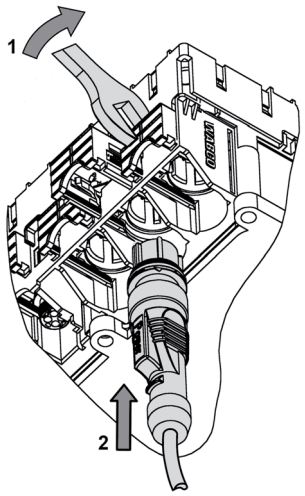
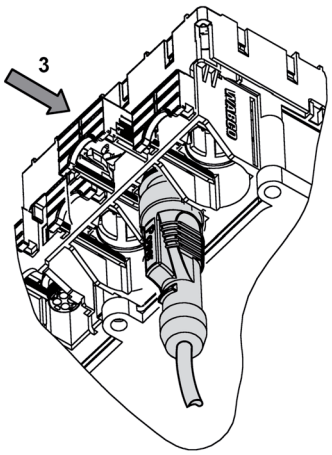


Abbildung 2



– Öffnen Sie die gelben Schieber der Verriegelungen, bevor Sie die Buchsen der Kabelenden (Buchsengehäuse) in die passenden Steckplätze am ECU-Rahmen stecken bzw. demontieren können.
  - Sollten sich die Schieber in der verriegelten Endposition befinden (Auslieferungszustand), können Sie die Rastung von oben oder unten mit Hilfe eines 13er Maulschlüssels lösen (Abbildung 1, Position 1).
– Ziehen Sie anschließend den Schieber per Hand bis zum Deckelanschlag heraus, um die Steckerführung freizugeben.
– Stecken Sie das Kabelende (oder die Blindkappe) senkrecht auf den entsprechenden Steckplatz der ECU (z. B. Powerkabel an POWER-Anschluss).

- 8-polige Kabel für POWER, SUBSYSTEMS und MODULATOR an GIO10-12
- 4-polige Kabel für GIO1-7, ABS c, d, e und f, IN/OUT an GIO13-18
- Achten Sie auf richtige Polarität und Kodierung (Stecker zu Steckplatz). Nur wenn beide Teile zusammenpassen, kann gesteckt werden.
- Die schwarzen Blindkappen für die 4- und 8-poligen Steckerplätze sind nicht kodiert und passen auf den jeweiligen Steckplatz.
- Alle Stecker zur ECU sind farblich markiert. Die Farbkodierung ist in der Kabelübersicht zu finden, siehe Kapitel „12.3 Kabelübersicht“ auf Seite 222.

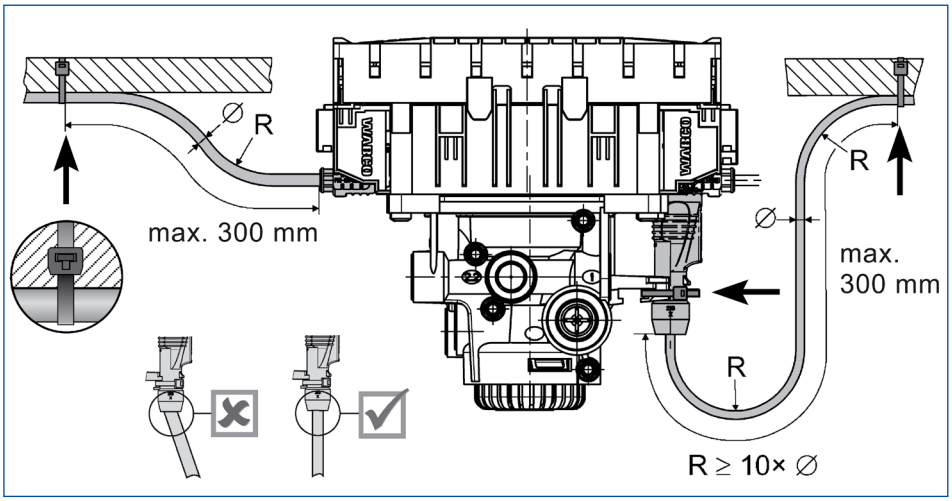
– Drücken Sie das Kabelende mit etwas Kraft in den Steckplatz (Abbildung 1, Position 2) und drücken Sie den gelben Schieber wieder in seine Ausgangsposition (Abbildung 2, Position 3).

  ⇨ Dabei rasten die Haken des Schiebers im ECU-Rahmen ein. Die korrekte Rastung des Schiebers wird durch ein „Klick“-Geräusch bestätigt.

VORSICHT	**Beschädigung des Powerkabels** Damit es beim Durchziehen des Kabels nicht zu Beschädigungen des Steckers kommt, ist der Stecker durch eine Schutzkappe verschlossen. – *Entfernen Sie die Schutzkappe vorsichtig, wenn Sie das Kabel an die ECU anschließen, damit die Dichtung nicht verrutscht oder beschädigt wird.*

Kabelfixierung

VORSICHT	**Beschädigung der Kabel** – *Fixieren Sie Kabelbinder so, dass die Kabel nicht beschädigt werden.* – *Bei Verwendung von Werkzeugen beachten Sie bitte die Angaben des Kabelbinder-Herstellers.* – *Wenn die Kabel zu lang sind, wickeln Sie diese nicht auf, sondern verlegen Sie die Kabel in Schlaufen, siehe nachfolgende Abbildung.*



VORSICHT	**Beschädigung des Wegsensor-Kabels** Der Stecker des Wegsensor-Kabels kann durch Kabelbinder beschädigt werden. – *Befestigen Sie keinen Kabelbinder am Wegsensor-Kabel, wenn dieser den Stecker verbiegt.*

– Fixieren Sie die Kabel (maximal 300 mm Kabellänge von der ECU entfernt) mit Kabelbindern (schwarze Pfeile).
  - Die 8-poligen Kabel der Anschlüsse POWER, SUBSYSTEMS und MODULATOR müssen direkt am Stecker mit den dafür vorgesehenen Punkten am TEBS E Modulator fixiert werden.

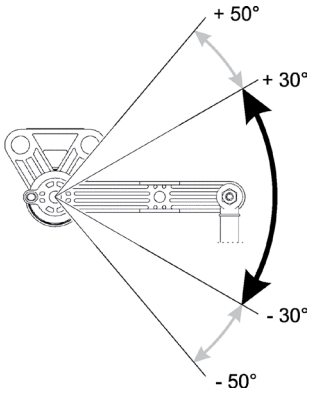
8.6 Einbau Wegsensor

Zur Messung des Fahrniveaus bei Fahrzeugen mit elektronischer Luftfederung (ECAS-Funktionen) und zur Ermittlung der Achslast bei mechanischer Federung kommt der Wegsensor 441 050 100 0 zum Einsatz.

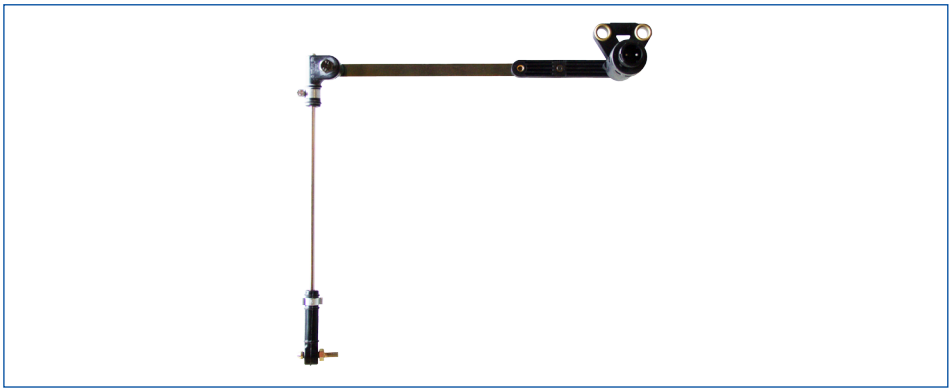
– Bauen Sie den Wegsensor so ein, dass sich die beiden Befestigungslöcher in der Horizontalen befinden und nach oben zeigen.
  - Zur Anlenkung des Wegsensorhebels wird ein Hebel verwendet.
  - Die Länge des Wegsensorhebels ist einstellbar.
  - Bei Fahrzeugen mit einem langen Einfederungsweg verwenden Sie einen längeren Hebel.

! Der maximale Auslenkbereich des Hebels von ±50° darf nicht überschritten werden.

Die Hebellänge sollte so gewählt sein, dass der gesamte Federungsweg des Rahmens eine Auslenkung von mindestens ±30° ausnutzt.



  - Achten Sie darauf, dass der Wegsensor über seinen gesamten Stellbereich immer freigängig ist und der Hebel nicht umschlagen kann.
  - Im Wegsensor und im Hebel befindet sich ein Fixierloch (4 mm) zur Arretierung des Hebels in der optimalen Position für das Fahrniveau.



- Das Gestänge des Wegsensors sollte so fixiert sein, dass der Hebel im Fahrniveau horizontal ist.
- Die Verbindung zur Achse ist mit einem Gestänge möglich.
- Das Druckstück des Hebels sollte mit einem 6 mm Rohr (Vollmaterial) und dem Gestänge der Achse verbunden werden.

ECAS-Fahrzeuge

Schemata, siehe Kapitel „12.4 GIO-Schemata“ auf Seite 231.

1-Punkt-Regelung

– Bringen Sie den Wegsensor an der Mitte der Hauptachse an, um eine Beschädigung des Wegsensors bei Kurvenfahrten mit großer Fahrzeugneigung zu verhindern.

2-Punkt-Regelung

– Bringen Sie bei Deichselfahrzeugen den Wegsensor in der Mitte der Vorder- und Hinterachse an, um eine Beschädigung des Wegsensors bei Kurvenfahrten mit großer Fahrzeugneigung zu verhindern.
Bringen Sie bei Sattelfahrzeugen die Wegsensoren, so weit wie möglich, aus der Fahrzeugmitte nach rechts und nach links an. Hierbei ist zu beachten, dass es nicht zu Beschädigungen bei Kurvenfahrt kommen kann.

	Deichselanhänger	**Sattelanhänger**
Wegsensor „Hinterachse links“	Hinten	Links
Wegsensor „Vorderachse rechts“	Vorn	Rechts

Fahrzeuge mit mechanischer Federung

– Bringen Sie den Wegsensor in der Mitte der Hauptachse an.

- Achten Sie darauf, dass durch die Aufbaubewegung der Sensor nicht „umschlägt“ oder abreißt.
- Verwenden Sie immer das Bohrloch mit 100 mm Abstand zur Drehwelle des Wegsensors.

- Der schwarze Hebel des Wegsensors darf nicht verlängert werden, da sonst die Beladungsinformation zu ungenau wird und deshalb der Bremsdruck ungenau ist.
- Der Hebelarm des Wegsensors muss direkt mit dem Druckstück des Hebels 441 901 71X 2 verbunden sein.
- Der Hebel steht komplett mit zwei Druckstücken und dem Verbindungsrohr in diversen Längen zur Verfügung.
- Die Verbindung zur Achse erfolgt mit einem an der Achse angeschweißten Winkeleisen.
- Bei Fahrzeugen mit zwei Wegsensoren ist Wegsensor „Hinterachse links“ an der ABS-sensierten Achse c-d und Wegsensor „Vorderachse rechts“ an der ABS-sensierten Achse e-f anzuschließen.

⚠ WARNUNG	**Fehlfunktionen bei TEBS E durch Einbau falscher Wegsensoren** Der Einbau anderer Wegsensoren als vorgeschrieben kann zu Fehlfunktionen bei TEBS E führen. – *Bauen Sie ausschließlich Original WABCO Wegsensoren ein.*

⚠ WARNUNG	**Fehlfunktionen bei TEBS E durch Einbau an Schlepp- und Liftachsen** Der Einbau der Wegsensoren an Schlepp- oder Liftachsen kann zu Fehlfunktionen führen. – *Bauen Sie die Wegsensoren ausschließlich an der Hauptachse (c-d) an.*

8.7 Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer)

– Bauen Sie den Immobilizer nach Schema 841 701 227 0 ein, siehe Kapitel „12.5 Bremsschemata“ auf Seite 233.

– Beachten Sie beim Einbau des impulsgesteuerten Liftachsventils die Angaben auf der Angebotszeichnung 463 084 100 0.

Angebotszeichnung für Immobilizer

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Angebotszeichnung über die Produktnummer 463 084 100 0.

TEBS E1.5

Das Liftachsventil kann an GIO2 oder GIO3 angeschlossen werden.

TEBS E2

Das Liftachsventil kann an GIO1, GIO2 oder GIO3 angeschlossen werden.

8.8 Einbau Trailer Remote Control

Eine genaue Beschreibung zum Einbau und Anschluss der Trailer Remote Control finden Sie in der Druckschrift „Trailer Remote Control – Einbau- und Anschlussanleitung“, siehe Kapitel „Technische Druckschriften“ auf Seite 8.

8.9 Einbau TailGUARD-Komponenten

Benötigte Komponenten

Zusätzlich zum TEBS E werden das elektronische Erweiterungsmodul, die LIN-Ultraschallsensoren, die Trailer Remote Control (optional) und entsprechende Kabel benötigt. Das Signal des Rücklichts und Rückfahrlichts muss über ISO 12098 an das elektronische Erweiterungsmodul über eine Verteilerbox angeschlossen werden. Alternativ können die Umrissleuchten direkt am elektronischen Erweiterungsmodul an GIO11 angeschlossen werden.

Zusätzliche Informationen zu den Komponenten, siehe Kapitel „7.1.1 TailGUARD-Funktionen“ auf Seite 142.

Die TailGUARD™-Funktion ist nur mit gesteckter ISO 7638 Verbindung gegeben.

Eine 24N-Versorgung ist nicht ausreichend.

LIN-Ultraschallsensoren

⚠ WARNUNG	**Unfallgefahr: TailGUARD™-Funktion nicht gegeben durch falschen Einbau der LIN-Ultraschallsensoren** Ein falscher Einbau der LIN-Ultraschallsensoren kann dazu führen, dass die Objekte nicht erkannt werden und somit die Funktion des Systems nicht gewährleistet ist. – *Bauen Sie die LIN-Ultraschallsensoren entsprechend der Schemata ein.*

CAUTION	**Beschädigung der LIN-Ultraschallsensoren** Die Sensoren dürfen nicht als Tritt missbraucht werden. – *Montieren Sie die Sensoren gegebenenfalls in einem stabilen Schutzgehäuse.*

Die LIN-Ultraschallsensoren dürfen nicht in einem U-Profil montiert werden, da Reflexionen auftreten könnten.

Die Fläche, auf die ein LIN-Ultraschallsensor geschraubt wird, muss eben und auf allen vier Seiten mindestens 2 mm größer als der LIN-Ultraschallsensor sein (Schutz der Entwässerungsbohrungen auf der Rückseite gegen einen direkten Hochdruckreinigungsstrahl).

Einbaumaße der LIN-Ultraschallsensoren

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com
– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).
– Suchen Sie die Angebotszeichnung über die Produktnummern: 446 122 401 0 / 446 122 402 0 / 446 122 404 0.

Da alle Ultraschallsensoren parallel über einen Datenbus kommunizieren, ist eine beliebige, parallele Verschaltung an GIO17 und GIO18 möglich.

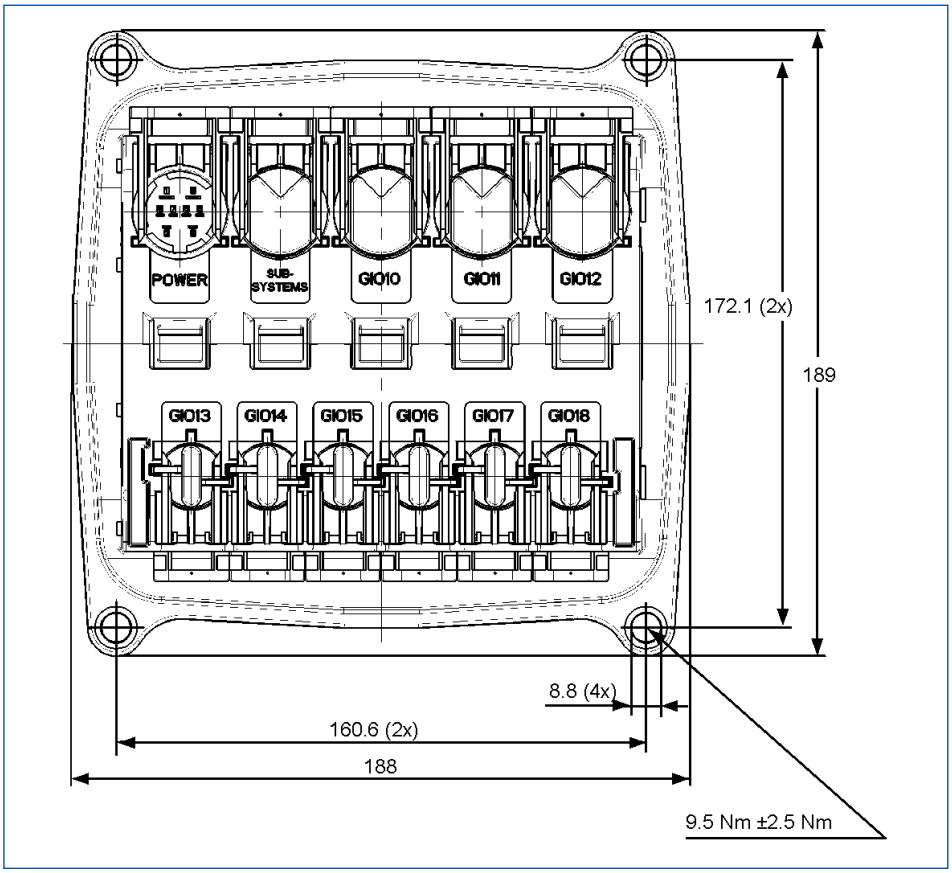
Elektronisches Erweiterungsmodul

Der Deckel vom elektronischen Erweiterungsmodul muss zur Montage / Demontage der Kabel entfernt werden.

– Verwenden Sie einen Schraubendreher mit einer minimalen Länge von 11 cm und lösen sie damit – entsprechend der nachfolgenden Abbildung – die Rastnasen des Gehäuses, um den Deckel zu entfernen.

– Montieren Sie das elektronische Erweiterungsmodul ausschließlich senkrecht, wobei die Kabelöffnungen nach unten oder zur Seite zeigen.

Einbaumaße



– Fixieren Sie die Steckergehäuse der 8-poligen Stecker mit Kabelbindern an den entsprechenden Halternasen.

– Nach Montage der Kabel montieren Sie den Deckel wieder.

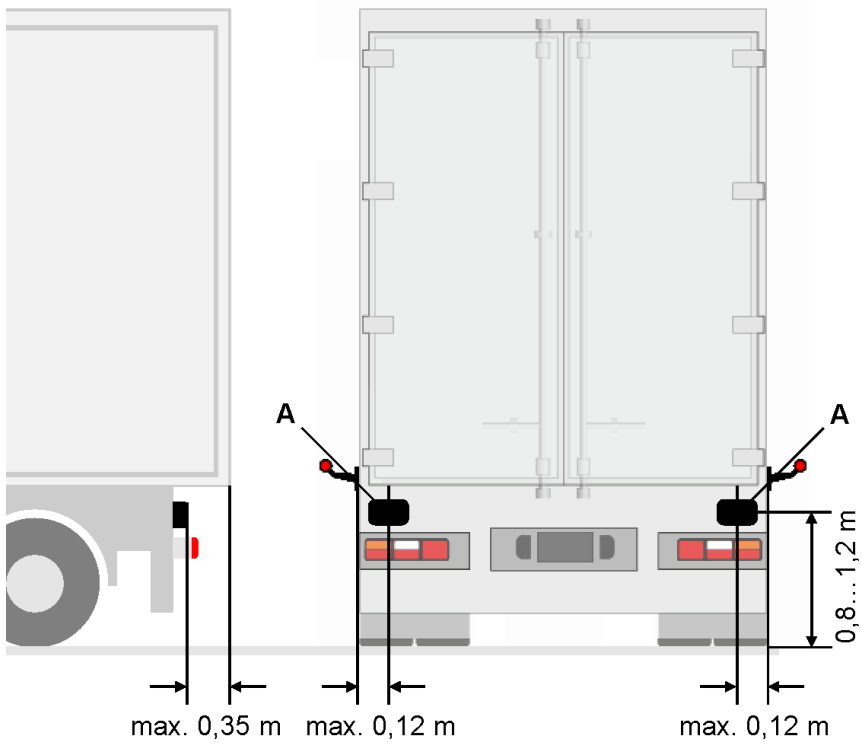
  - Achten Sie darauf, dass alle Haltenasen einrasten.
  - Die offene Seite muss in Richtung der 4-poligen Steckplätze zeigen.

TailGUARDlight™

– Montieren Sie die 2 LIN-Ultraschallsensoren 446 122 401 0 (0°) horizontal maximal 0,12 m von der rechten bzw. linken Außenkante des Fahrzeuges, um die Außenmaße des Fahrzeuges exakt zu erfassen.
  - Sollte dies nicht erforderlich sein, können Sie die LIN-Ultraschallsensoren auch abweichend mit einem engeren Abstand zueinander montieren.
– Einbautiefe Sensor: Tragen Sie in der TEBS E Diagnose Software über Register 10, ELEX die Rücklage (Abstand Fahrzeug - Rückseite) des LIN-Ultraschallsensors – bezogen auf die letzte Fahrzeugkante – ein.
  - Die Rücklage sollte nicht mehr als 35 cm betragen.

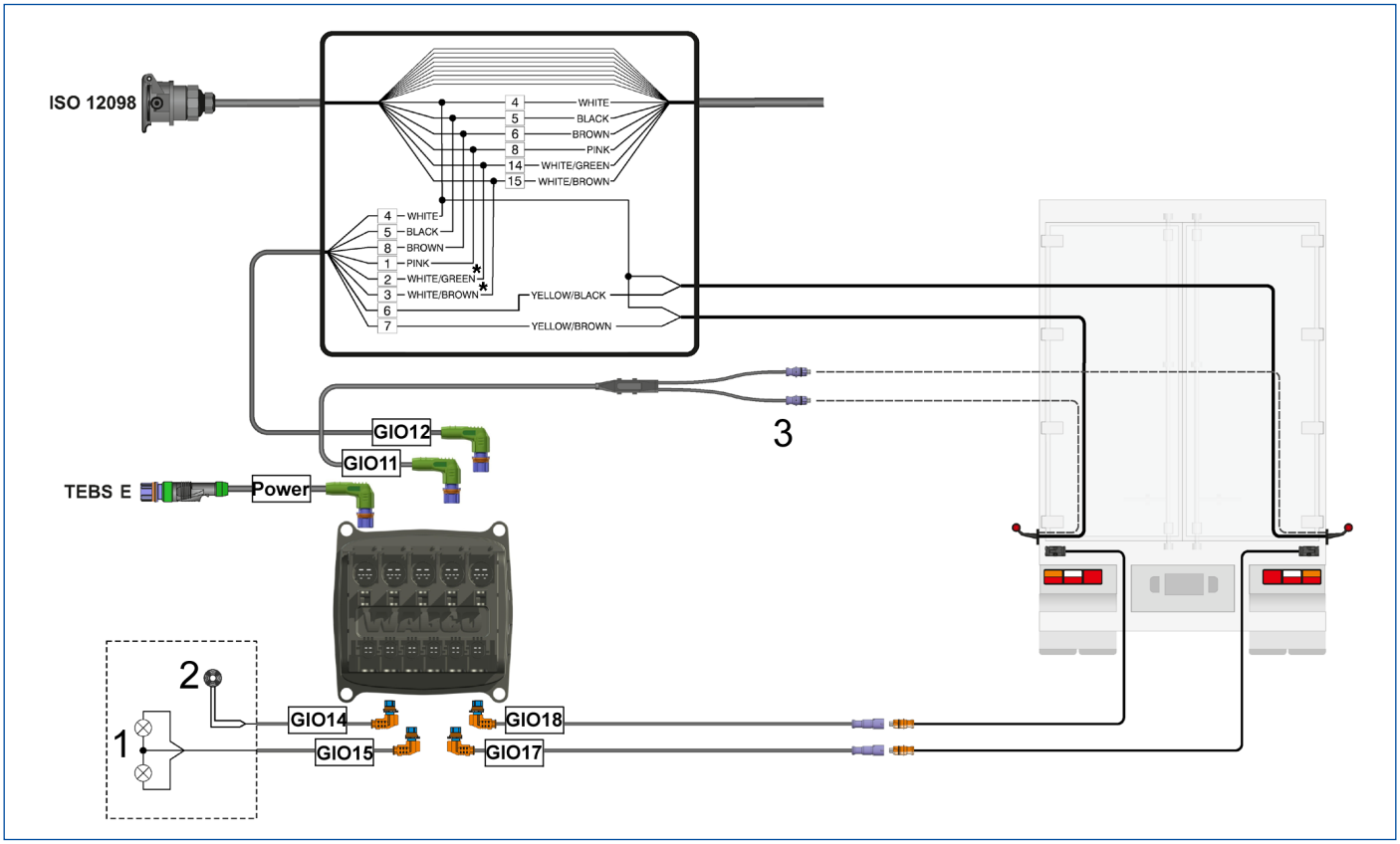
Wenn überkragende Rampen erkannt werden sollen, muss mindestens ein LIN-Ultraschallsensor auf der Höhe der Rampe (Puffer) montiert werden.

Beachten Sie folgende Einbaumaße:



LEGENDE	
A	LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0

Systemkonfiguraton – TailGUARDlight™

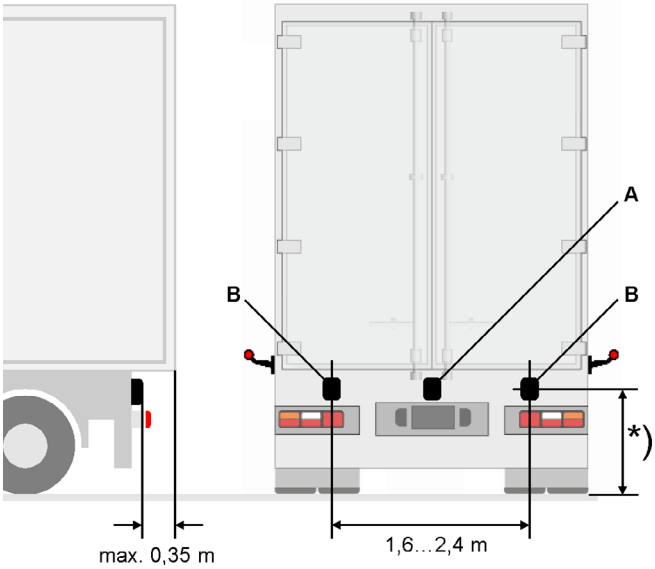


LEGENDE	
1	Externe Lampen (optional)
2	Buzzer (optional)
3	Verteiler 894 600 024 0
*	CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional)
GIO11	Kabel für Umrissleuchten 449 803 022 0
GIO12	Universalkabel 449 908 060 0; alternativ: Aspöck Kabel 65-6111-007
GIO14, GIO15	Universalkabel 449 535 XXX 0 (4-polig offen)
GIO17, GIO18	Kabel für LIN-Ultraschallsensor 449 806 060 0
POWER	Kabel für Versorgung des elektronischen Erweiterungsmoduls 449 303 020 0
Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle), siehe Kapitel „7.1.2 Anbindung von ISO 12098“ auf Seite 149. Schema 841 802 280 0, siehe Kapitel „12.4 GIO-Schemata“ auf Seite 231.	

TailGUARD™

– Montieren Sie die äußeren LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 / 446 122 404 0 (15°) vertikal nach innen geneigt.
– Montieren Sie den LIN-Ultraschallsensor 446 122 401 0 (0°) zentral.
– **Ab Version TEBS E2.5:** Zur beseren Erkennung von hohlen (überkragenden) Rampen kann der mittlere LIN-Ultraschallsensors 446 122 401 0 auch horizontal verbaut werden, so dass die Ultraschallkeule hochkant ist.
  - Bei horizontalem Einbau beträgt die Mindesthöhe des LIN-Ultraschallsensors 0,8 m (siehe Tabelle „Einbaualternativen“).
  - Bei TEBS E2 muss der mittlere LIN-Ultraschallsensor vertikal verbaut werden.
– Parametrieren Sie die Einbausituation in der TEBS E Diagnose Software.
– Montieren Sie den zentralen LIN-Ultraschallsensor max. 15 cm nach oben oder unten versetzt.

Beachten Sie folgende Einbaumaße:



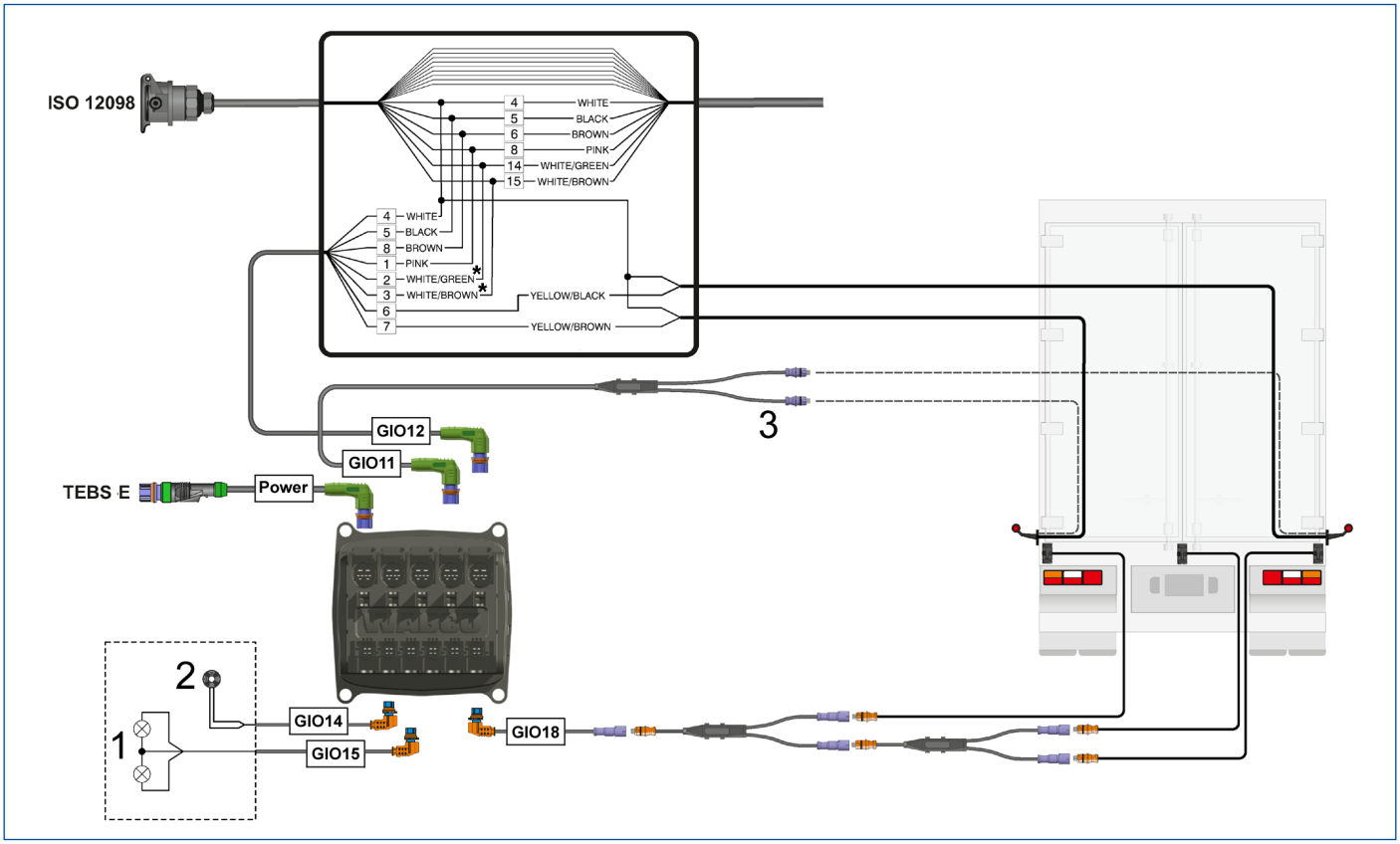
LEGENDE	
A	LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0
B	LIN-Ultraschallsensor 15° 446 122 402 0 / 446 122 404 0 **Nicht horizontal verbauen!**

Zur Ausrichtung der LIN-Ultraschallsensoren bitte Tabelle zum Einbau beachten:

Einbau der LIN-Ultraschallsensoren

AB VERSION TEBS E2 UND ELEKTRONISCHES ERWEITUNGSMODUL VERSION 0	AB VERSION TEBS E2.5 UND ELEKTRONISCHES ERWEITUNGSMODUL VERSION 1
Außen 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal	Außen 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal
Innen 446 122 401 0 – 0° Vertikal	Innen 446 122 401 0 – 0° Horizontal
Einbauhöhe 0,4…1,6 m (siehe Bild „Einbaumaße TailGUARD™“)	Einbauhöhe 0,8…1,6 m (siehe Bild „Einbaumaße TailGUARD™“)

Systemkonfiguraton – TailGUARD™

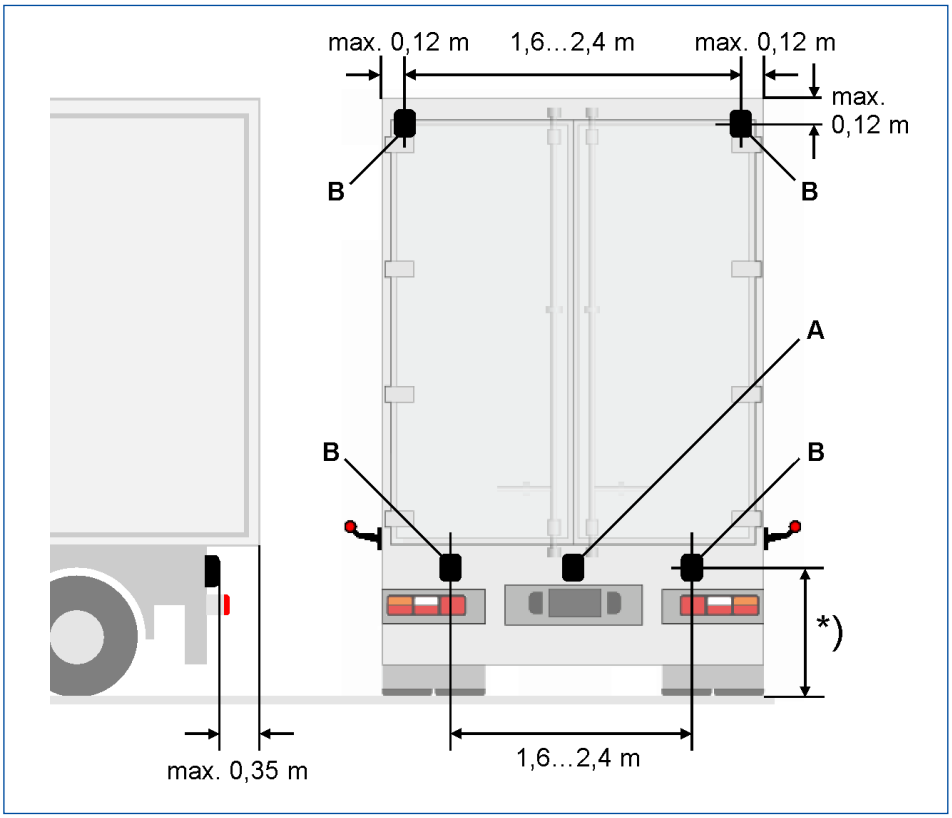


LEGENDE	
1	Externe Lampen (optional)
2	Buzzer (optional)
3	Verteiler 894 600 024 0
*	CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional)
GIO11	Kabel für Umrissleuchten 449 803 022 0
GIO12	Universalkabel 449 908 060 0; alternativ: Aspöck Kabel 65-6111-007
GIO14, GIO15	Universalkabel 449 535 XXX 0 (4-polig offen)
GIO18	Kabel für LIN-Ultraschallsensor 449 806 060 0
POWER	Kabel für Versorgung des elektronischen Erweiterungsmoduls 449 303 020 0
Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle), siehe Kapitel „7.1.2 Anbindung von ISO 12098“ auf Seite 149. Schema 841 802 281 0, siehe Kapitel „12.4 GIO-Schemata“ auf Seite 231.	

TailGUARD^{RoofTM}

- Montieren Sie die 5 LIN-Ultraschallsensoren jeweils vertikal in 2 Ebenen.
- In der unteren Ebene (Hauptebene) montieren Sie die äußeren LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 / 446 122 404 0 (15°) vertikal nach innen geneigt.
- Montieren Sie den LIN-Ultraschallsensor 446 122 401 0 (0°) zentral, maximal 15 cm nach oben oder unten versetzt.
- In der oberen Ebene montieren Sie beide LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 / 446 122 404 0.
- **Ab Version TEBS E2.5:** Der Einbau des mittleren LIN-Ultraschallsensors der unteren Ebene darf (identisch zu TailGUARD™) horizontal oder vertikal erfolgen.
- Die Kennzeichnung ist in der TEBS E Diagnostic Software über Register 10, ELEX erforderlich.
- Bei horizontalem Einbau beträgt die Mindesthöhe des LIN-Ultraschallsensors 0,8 m (siehe Tabelle „Einbaualternativen“).
  - Bei TEBS E2 muss der mittlere LIN-Ultraschallsensor vertikal verbaut werden.
  - Die LIN-Ultraschallsensoren der oberen Ebene (Zusatzebene) können vertikal und horizontal angeordnet werden.
  - Bei vertikaler Installation müssen die LIN-Ultraschallsensoren nach innen geneigt verbaut werden.
  - Um auch bei geringem Bauraum eine Erkennung von Dächern zu ermöglichen, können die oberen äußeren LIN-Ultraschallsensoren horizontal montiert werden. In dem Fall ist darauf zu achten, dass 15°-LIN-Ultraschallsensoren (446 122 402 0 / 446 122 404 0) nach unten geneigt verbaut werden.
  - Die Objekterkennung erfolgt dann nur im Bereich der LIN-Ultraschallsensoren; eine flächendeckende Rückraumüberwachung ist für die obere Ebene nicht gegeben.

Beachten Sie folgende Einbaumaße:



LEGENDE	
A	LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0, horizontal oder vertikal
B	LIN-Ultraschallsensor 15° 446 122 402 0 / 446 122 404 0 oder LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0 (nur obere Ebene)

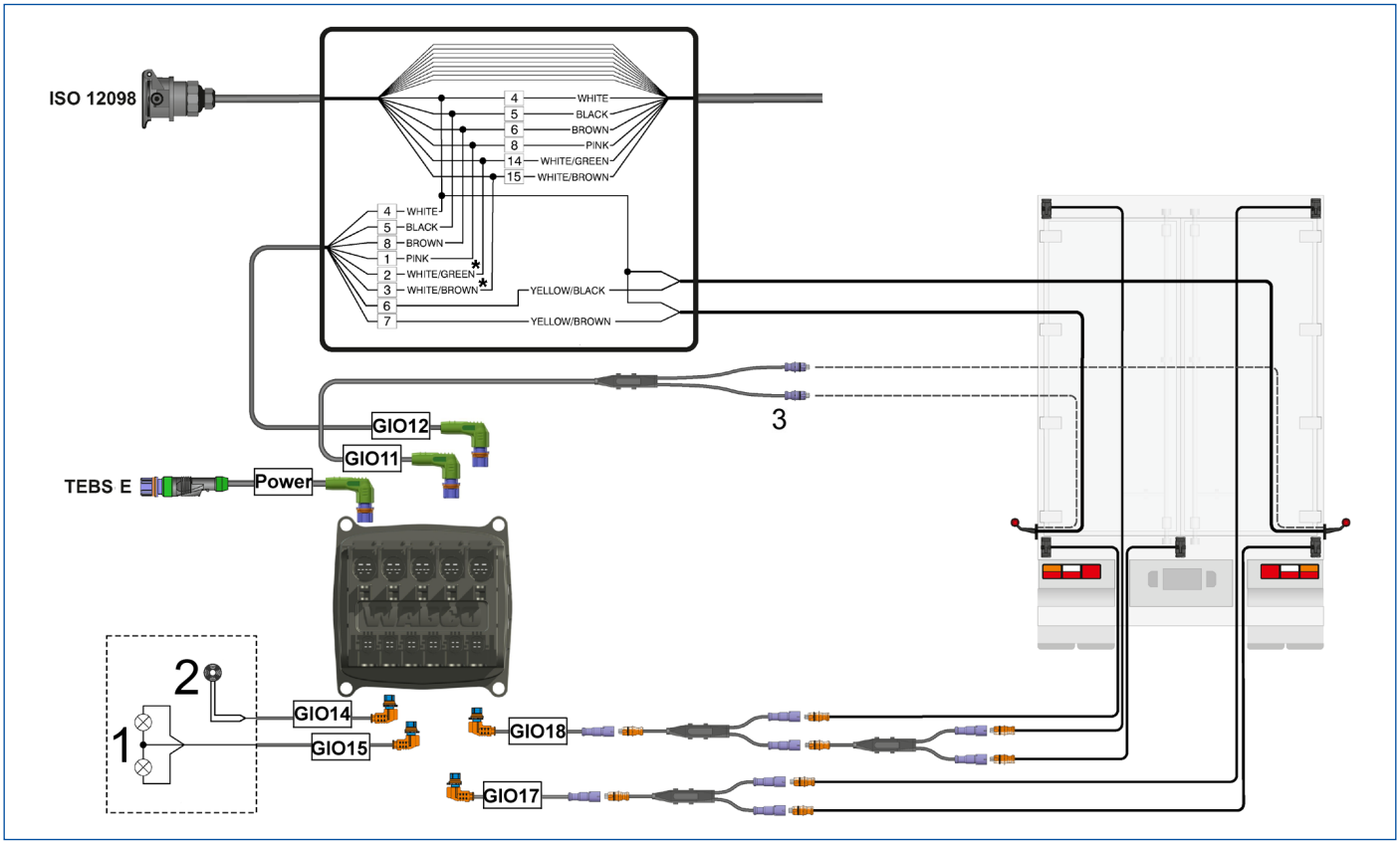
Zur Ausrichtung der LIN-Ultraschallsensoren bitte Tabelle zum Einbau beachten:

Einbau der LIN-Ultraschallsensoren

	AB VERSION TEBS E2 UND ELEKTRONISCHES ERWEITUNGSMODUL 0	AB VERSION TEBS E2.5 UND ELEKTRONISCHES ERWEITUNGSMODUL 1
Oben (Zusatzebene)	Außen 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal	Außen 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal
Unten (Hauptebene)	Außen 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal	Außen 446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal
	Innen 446 122 401 0 – 0° Vertikal	Innen 446 122 401 0 – 0° Horizontal
	Einbauhöhe 0,4…1,2 m (siehe Bild „Einbaumaße TailGUARD^{RoofTM}“)	Einbauhöhe 0,8…1,2 m (siehe Bild „Einbaumaße TailGUARD^{TM}“)

TEBS E2.5 Weitere Einbaualternativen sind entsprechend der TEBS E Diagnose Software möglich.

Systemkonfiguraton – TailGUARD^{RoofTM}



LEGENDE	
1	Externe Lampen (optional)
2	Buzzer (optional)
3	Verteiler 894 600 024 0
*	CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional)
GIO11	Kabel für Umrissleuchten 449 803 022 0
GIO12	Universalkabel 449 908 060 0; alternativ: Aspöck Kabel 65-6111-007
GIO14, GIO15	Universalkabel 449 535 XXX 0 (4-polig offen)
GIO17, GIO18	Kabel für LIN-Ultraschallsensor 449 806 060 0
POWER	Kabel für Versorgung des elektronischen Erweiterungsmoduls 449 303 020 0
Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle), siehe Kapitel „7.1.2 Anbindung von ISO 12098“ auf Seite 149. Schema 841 802 283 0, siehe Kapitel „12.4 GIO-Schemata“ auf Seite 231.	

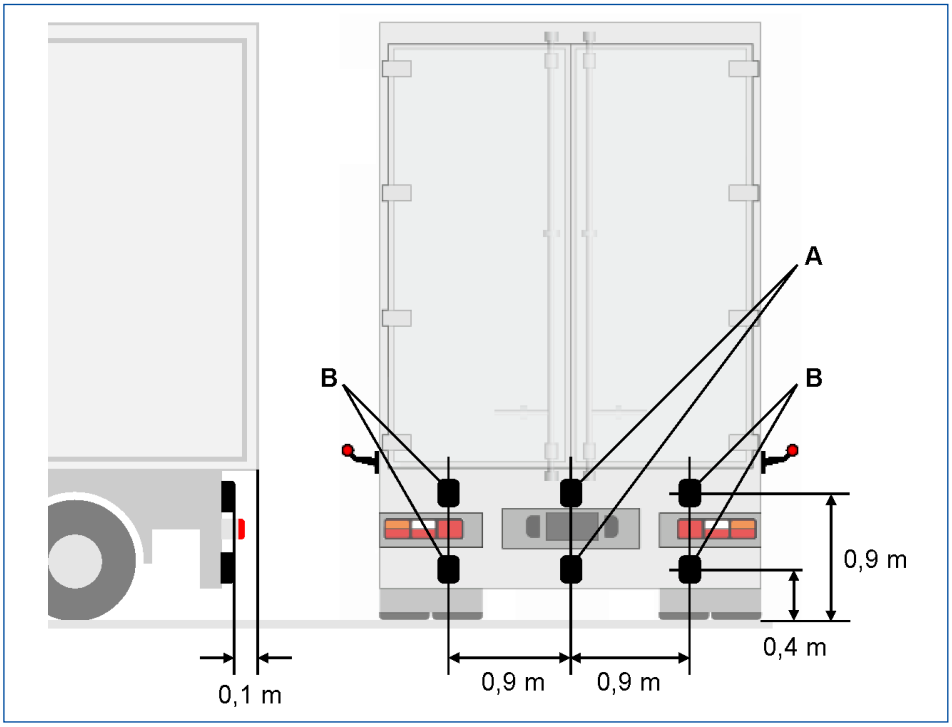
TailGUARDMAX™

– Montieren Sie 6 LIN-Ultraschallsensoren vertikal in zwei Ebenen.
  - Nur wenn die 6 LIN-Ultraschallsensoren entsprechend der nachfolgend gezeigten Anordnung am Fahrzeug angebracht werden, erfüllt das System alle Forderungen der ISO 12155 (Obstacle detection device during reversing).

Beide Ebenen folgen den gleichen Einbaurichtlinien:

– Montieren Sie die äußeren LIN-Ultraschallsensoren 446 122 402 0 / 446 122 404 0 (15°) nach innen geneigt.
– Montieren Sie den LIN-Ultraschallsensor 446 122 401 0 (0°) zentral.
  - Abstand LIN-Ultraschallsensor 1 (links) – LIN-Ultraschallsensor 2 (rechts):
    - Die LIN-Ultraschallsensoren der Hauptebene müssen in einem Abstand von 180 cm installiert werden.
    - Die Hauptebene muss in einer Höhe von 90 cm vom Boden verbaut werden.
    - Die Zusatzebene muss in einer Höhe von 40 cm vom Boden verbaut werden.
  - Eine Trailer Remote Control muss im Fahrerhaus verbaut sein.

Beachten Sie folgende Einbaumaße:



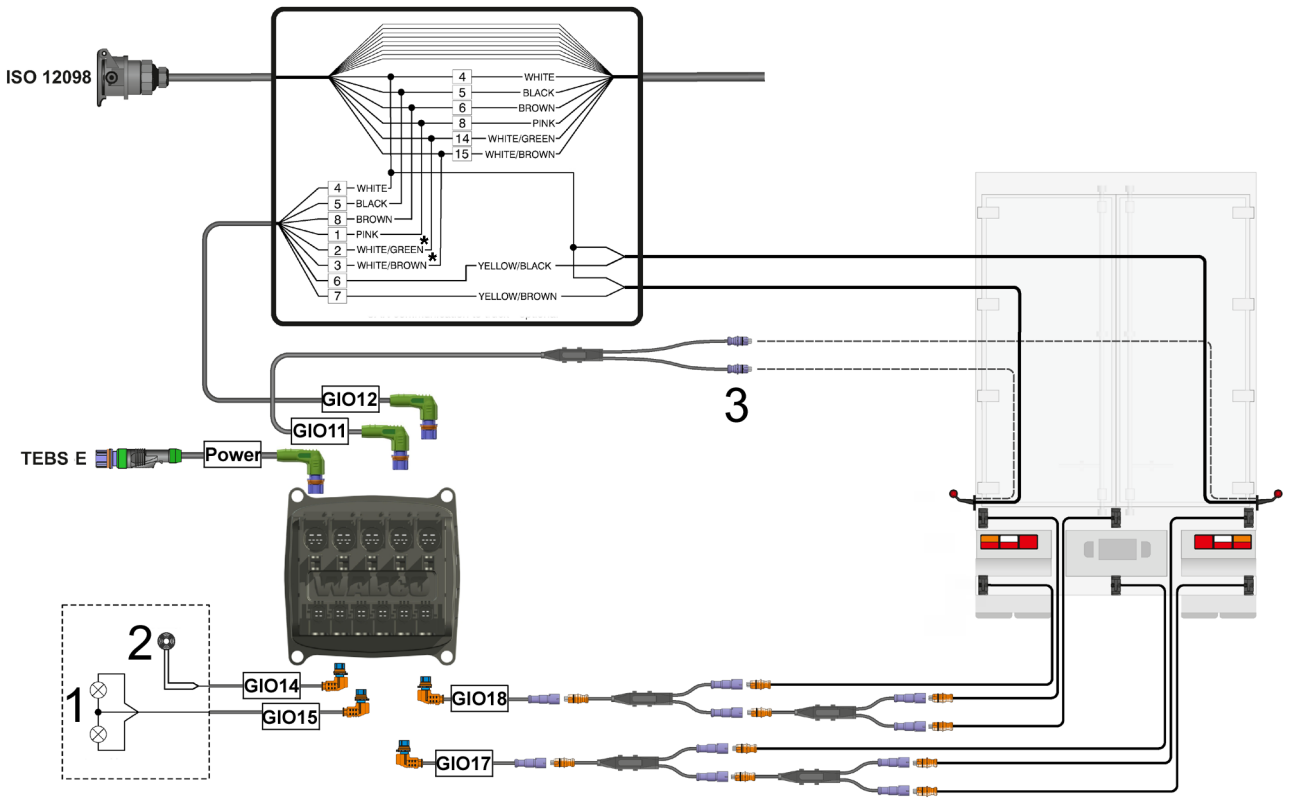
LEGENDE	
A	LIN-Ultraschallsensor 0° 446 122 401 0
B	LIN-Ultraschallsensor 15° 446 122 402 0 / 446 122 404 0 **Nicht horizontal verbauen!**

Zur Ausrichtung der LIN-Ultraschallsensoren bitte Tabelle zum Einbau beachten:

Einbau der LIN-Ultraschallsensoren

Oben (Hauptebene)	446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal
	446 122 401 0 – 0° Vertikal
Unten (Zusatzebene)	446 122 402 0/ 446 122 404 0 – 15° Vertikal
	446 122 401 0 – 0° Vertikal

Systemkonfiguraton – TailGUARDMAX™



LEGENDE	
1	Externe Lampen (optional)
2	Buzzer (optional)
3	Verteiler 894 600 024 0
*	CAN-Kommunikation zum Motorwagen (optional)
GIO11	Kabel für Umrissleuchten 449 803 022 0
GIO12	Universalkabel 449 908 060 0; alternativ: Aspöck Kabel 65-6111-007
GIO14, GIO15	Universalkabel 449 535 XXX 0 (4-polig offen)
GIO17, GIO18	Kabel für LIN-Ultraschallsensor 449 806 060 0
POWER	Kabel für Versorgung des elektronischen Erweiterungsmoduls 449 303 020 0
Verdrahtungskonzept Verteilerkasten (Funktions- und Farbtabelle), siehe Kapitel „7.1.2 Anbindung von ISO 12098“ auf Seite 149. Schema 841 802 282 0, siehe Kapitel „12.4 GIO-Schemata“ auf Seite 231.	

8.10 Einbau eTASC

Montage

Der Einbau des eTASC ist vergleichbar zum TASC.

Eine genaue Beschreibung finden Sie in der Druckschrift „TASC – Funktion und Montage“, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

Die Befestigung ist kompatibel zu TASC und den üblichen Drehschieberventilen. Bei eventuell auftretenden Platzproblemen kann eTASC in 90°-Schritten gedreht eingebaut werden. Das Gerät wird gedreht eingebaut, der Hebel wird abgenommen und so montiert, dass er in „Stop“-Position nach unten zeigt.

Für die angeschlossenen Leitungen und Rohre wird die Größe Ø 12x1,5 mm empfohlen, um optimale Hebe- und Senkzeiten zu erreichen.

Wird der Querschnitt der Leitungen und Rohre zwischen eTASC und den Luftfederbälgen zu klein oder die Leitungslänge zu groß gewählt, kann die Erkennung auf manuelle Betätigung des eTASC nicht richtig durch Trailer EBS E erkannt werden.

Empfohlene Rohrdurchmesser und Rohrlängen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Der Trailer EBS E Drucksensor zur Erkennung der Achslast (Anschluss 5) muss beim Einbau zwischen dem eTASC und dem ersten druckluftversorgten Balg über ein T-Stück angeschlossen werden.

Bei einer sternförmigen Verbindung der Bälge ist der Drucksensoranschluss direkt am Verteiler anzuschließen.

Rohrdurchmesser und Rohrlängen

VERBINDUNG	ANZAHL KREISE	ROHRDURCHMESSER [mm]; ROHRLÄNGE [m]	
		MINIMAL	EMPFOHLEN
PEM => eTASC (Vorratsleitung)	2	ø8x1 mm; max. 6 m	ø12x1,5mm; max. 8 m
eTASC => Balg	2	ø8x1 mm; max. 6 m	ø12x1,5 mm; max. 8 m
Balg => Balg	2	ø8x1 mm; max. 4 m	ø12x1,5 mm; max. 5 m
Entlüftung	2	–	ø12x1,5 mm; max. 1 m
PEM => eTASC (Vorratsleitung)	1	ø12x1,5 mm; max. 8 m	ø12x1,5 mm; max. 8 m
eTASC => Verteiler	1	ø12x1,5 mm; max. 6 m	ø12x1,5 mm; max. 6 m
Verteiler => Balg	1	ø8x1 mm; max. 4 m	ø12x1,5 mm; max. 5 m
Balg => Balg	1	ø8x1 mm; max. 4 m	ø12x1,5 mm; max. 5 m

9 Inbetriebnahme

Ablauf der Inbetriebnahme

1. Bremsberechnung
2. Parametrierung mittels TEBS E Diagnose Software
3. Funktionstest (EOL-Test)
4. Kalibrierung
5. Dokumentation

9.1 Bremsberechnung

Eine Bremsberechnung kann von WABCO durchgeführt werden (kostenpflichtig). Sprechen Sie Ihren WABCO Partner an.

9.2 Parametrierung mittels TEBS E Diagnose Software

Einleitung

WABCO bietet TEBS E als ein universelles System an, dass anhand von Parametern an den jeweiligen Fahrzeugtyp angepasst werden muss. Ohne diese Einstellung ist TEBS E nicht funktionsfähig.

Die Einstellung der Parameter wird mittels TEBS E Diagnose Software vorgenommen.

Für die Fahrzeug-Serienproduktion können vorbereitete Parametersätze in die TEBS E hinein kopiert werden.

Bitte beachten Sie, dass neue Modulatoren jeweils die TEBS E Diagnose Software mit dem aktuellen Versionsstand benötigen.

Die Benutzerführung in der TEBS E Diagnose Software orientiert sich an den erforderlichen Einstellungsschritten. Die Bedienung des Programms ist selbsterklärend, zusätzlich wird eine umfassende Hilfestellung innerhalb der Software geboten.

Die Parametrierung wird über das Menü Inbetriebnahme gestartet. Applikationen und Funktionen sind im logischen Zusammenhang auf einzelnen Bilschirmseiten zusammengefasst, die über Registermarken leicht aufgerufen werden können. Einstellungen werden durch Anklicken von Optionsfeldern, durch Text-Auswahlfelder oder per Zahleneingabe eingestellt.

Das auf dem Bildschirm rechts stehende Register Stecker erlaubt die Zuordnung von GIO-Funktionen zu den einzelnen GIO Steckplätzen.

Sollten mehr GIO-Funktionen erforderlich sein als Steckplätze auf der TEBS E verfügbar sind, dann muss der TEBS E Premium-Modulator zusammen mit dem elektronischen Erweiterungsmodul eingesetzt werden.

Am TEBS E Modulator befinden sich 7 parametrierbare Anschlüsse (GIO1 bis GIO7), am elektronischen Erweiterungsmodul befinden sich 4 parametrierbare Anschlüsse (GIO13 bis GIO16).

Um Ihnen für Standardanwendungen die Parametrierung und Belegung der GIO-Anschlüsse zu erleichtern, sind Standardkonfigurationen festgelegt

worden, siehe Kapitel „12.4 GIO-Schemata“ auf Seite 231. Diese Standardkonfigurationen zeigen den maximal möglichen Anschluss am TEBS E Modulator – vom einfachen Sattelanhänger mit RTR-Funktion bis hin zur ECAS-Funktion mit Entladeniveauschalter, Straßenfertigerbremse usw.

Wenn ein neuer Parametersatz für ein Fahrzeug erstellt werden soll, wird zunächst ein passender GIO-Plan ausgewählt. Passend dazu ist in der TEBS E Diagnose Software der entsprechende Parametersatz (unter der GIO-Schema-Nr.) hinterlegt.

In den GIO-Plänen sind die Steckerbelegungen des TEBS E Modulators abhängig von der Standard- oder Premium-Variante festgelegt. In den Plänen und Parametersätzen sind jeweils die Maximalsysteme beschrieben.

Wenn Funktionen nicht benötigt werden, können diese in der Funktionsauswahl einfach abgewählt werden.

Offline-Parametrierung

Die Festlegung eines Parametersatzes direkt am Fahrzeug ist einfacher, da der Typ des angeschlossenen TEBS E Modulators automatisch erkannt wird. Aber auch ohne Fahrzeug kann ein Parametersatz vorbereitet und für die spätere Nutzung auf dem PC gespeichert werden.

Voraussetzung Parametrierung

Für die Erstellung eines Parametersatzes ist eine TEBS E Systemschulung Voraussetzung.

Nur mit Erhalt der PIN sind Sie berechtigt mittels TEBS E Diagnose Software Änderungen vorzunehmen, siehe Kapitel „11.2 Systemschulung und PIN“ auf Seite 207.

TEBS E2

Ab TEBS E2 gibt es eine neue PIN, deshalb ist eine Nachschulung erforderlich. Sprechen Sie Ihren WABCO Partner an.

TEBS E Diagnose Software bestellen

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => MyWABCO.

Hilfe zur Anmeldung erhalten Sie über den Button Schritt-für-Schritt Anleitung.

Nach erfolgreicher Anmeldung können Sie über MyWABCO die TEBS E Diagnose Software bestellen.

Bei Fragen wenden Sie sich an Ihren WABCO Ansprechpartner.

– Halten Sie für die Parametrierung die Daten aus der Bremsberechnung und die GIO-Schema-Nr. bereit.

– Öffnen Sie die TEBS E Diagnose Software.

⇨ Das Startfenster öffnet sich.

Was ist neu in der TEBS E Diagnose Software?

Klicken Sie auf Hilfe => Inhalt => Was ist neu?

Klicken Sie dann auf die Software-Version, zu der Sie die Neuerungen lesen möchten.

9.3 Funktionstest

Nach der Parametrierung erfolgt in der Regel der Funktionstest:

Sie können den Funktionstest (EOL-Test) nur dann durchführen, wenn Sie an der TEBS E Schulung teilgenommen haben.

Mittels TEBS E Diagnose Software haben Sie die Möglichkeit über das Menü Ansteuerung unterschiedliche Simulationen durchzuführen.

9.4 Inbetriebnahme der LIN-Ultraschallsensoren

! PWM-Ultraschallsensoren (TailGUARDlight™) werden nicht eingelernt.

Reflexionen können nicht ausgeblendet werden.

Voraussetzung: Bei der Inbetriebnahme der Ultraschallsensoren und des TailGUARD™-Systems muss der Rückwärtsgang eingelegt sein.

Normaler EOL-Test

Die Inbetriebnahme der LIN-Ultraschallsensoren wird in drei Schritten mittels des End-of-Line-Tests durchgeführt:

1. Einlernen der LIN-Ultraschallsensoren
2. Test auf Reflexionen
3. Probekörpererkennung

1. Einlernen der LIN-Ultraschallsensoren

Die LIN-Ultraschallsensoren müssen nach dem Einbau auf die Kennung der Position am Fahrzeug eingelernt werden.

– Klicken Sie in der TEBS E Diagnose Software auf Messwerte, TailGUARD.

– Klicken Sie im Fenster TailGUARD auf den Button Inbetriebnahme starten.

  ■ Dazu müssen die LIN-Ultraschallsensoren jeweils 1-2 Sekunden abgedeckt werden, wobei die folgende Reihenfolge unbedingt eingehalten werden muss:
  Hauptebene: 1-links 2-rechts 3-mitte
  Zusatzebene: 4-links 5-rechts 6-mitte

  ⇨ Der abzudeckende LIN-Ultraschallsensor blinkt.

  ⇨ Wenn ein LIN-Ultraschallsensor erkannt wurde, blinken die Spurhalteleuchten des Fahrzeuges einmal auf und in dem Bild (siehe Fenster TailGUARD) blinkt der nächste LIN-Ultraschallsensor, der eingelernt werden muss.

2. Test auf Reflexionen

Nachdem die LIN-Ultraschallsensoren eingelernt sind, wird getestet, ob Reflektionen auftreten und die LIN-Ultraschallsensoren Objekte am Fahrzeug fälschlicherweise als Hindernisse erkennen.

– Für diesen Test halten Sie den Raum 2,5 m hinter dem Fahrzeug und 0,5 m seitlich vom Fahrzeug frei.

– Wird ein Objekt erkannt, drücken Sie den Button Reflexionen ausblenden, um diese Reflexionen auszublenden.

  ⇨ Danach folgt eine weitere Messung, um festzustellen, ob Reflexionen weiterer Objekte ausgeblendet werden müssen.

⇨ Werden weiterhin Objekte erkannt, dann müssen LIN-Ultraschallsensoren oder Anbauteile anders positioniert werden.

3. Probekörpererkennung

Wenn das System störungsfrei ist, folgt ein Objekttest.

– Stellen Sie dazu einen Probekörper, z. B. ein Plastikrohr, das höher als die Anbauhöhe der LIN-Ultraschallsensoren ist, bei 0,6 m (± 0,1 m) links und 1,6 m (± 0,2 m) rechts in den Raum hinter das Fahrzeug.

⇨ Der erkannte Abstand wird in der TEBS E Diagnose Software angezeigt.

– Bestätigen Sie die Position der Objekte mit dem Button Objekt erkannt.

⇨ Werden die Probekörper richtig erkannt, wird das End-of Line-Bit im elektronischen Erweiterungsmodul gelöscht und das System ist fehlerfrei. Die Inbetriebnahme war erfolgreich.

⇨ War der Test nicht erfolgreich, sind entweder die LIN-Ultraschallsensoren an der falschen Position eingelernt oder die Parameter für den Sensorabstand falsch eingegeben worden.

– Überprüfen Sie die Parameter bzw. die Einbaulage der LIN-Ultraschallsensoren und wiederholen Sie den Test.

Reduzierter EOL-Test

TEBS E2.5

Ab Version TEBS E2.5 besteht die Möglichkeit, den EOL-Test zu reduzieren. Dafür müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Unter Optionen, Einstellungen, Prüfungsoptionen muss die Einstellung der TailGUARD™-Prüfung Objekttest (optional) abgewählt werden.
- Der Abstand zwischen dem linken und rechten LIN-Ultraschallsensor beträgt 1,6 - 2,4 m.
- Bei 3 LIN-Ultraschallsensoren muss der mittlere LIN-Ultraschallsensor zentral angebracht sein. Eine Abweichung um 30 cm nach rechts bzw. links von der Mittelachse ist zulässig.
- Die Einbautiefe der LIN-Ultraschallsensoren beträgt maximal 35 cm.

Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, ändert sich der Ablauf der Inbetriebnahme:

– Bestätigen Sie die Einbaumaße, die in der Parametrierung angegeben wurden.

⇨ Nur dann kann die Inbetriebnahme mit dem Button Abstände korrekt, Objekt-Test auslassen reduziert werden.

– Fahren Sie fort, wie zuvor unter Abschnitt „Einlernen der LIN-Ultrallschallsensoren“ beschrieben.

- Zusätzlich bei 3 LIN-Ultraschallsensoren in der Hauptebene: Nachdem der letzte LIN-Ultraschallsensor eingelernt wurde, leuchten die Spurhalteleuchten für 3 Sekunden auf.

– Danach muss die Position des mittleren LIN-Ultraschallsensors bestätigt werden, indem Sie diesen erneut zuhalten

- Spurhalteleuchten müssen erloschen sein.
- Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, muss der normale EOL-Test durchgeführt werden.

Echo-Test

Abschließend wird der Echo-Test durchgeführt.

– Halten Sie dafür einen Bereich von 2,5 m hinter und 0,5 m seitlich vom Fahrzeug frei.

– Wird ein Objekt erkannt, drücken Sie den Button Reflexionen ausblenden, um diese Reflexionen auszublenden (siehe Abschnitt „Normaler EOL-Test - Test auf Reflexionen“).

Der EOL-Test kann auch um den Reflexionstest gekürzt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der Reflexionstest wurde einmalig erfolgreich am Fahrzeug durchgeführt.
- Die Struktur am Heck des Fahrzeugs, also die Einbauposition der Ultraschallsensoren, Puffer, etc. bleibt identisch.
- Es handelt sich um eine stabile und prozesssichere Serienproduktion.

Auch der Reflexionstest kann über Optionen und Einstellungen abgewählt werden. Dies ist aber nur bei standardisierten Fahrzeugen empfohlen, deren Werte bekannt sind, und wenn der Reflexionstest einmalig durchgeführt wurde.

Nach dem erstmaligen Durchführen des Tests sind die ermittelten Störecho-Werte in eine Datei zu schreiben (nur falls Störechos gefunden wurden). Der Inhalt dieser Datei ist in die ECU-Datei der nachfolgenden Fahrzeuge einzufügen.

Zu Beginn der Parametrierung mit modifizierter ECU-Datei erscheint ein Dialog, ob die Werte der ECU-Datei genutzt werden sollen. Dies ist nur für Fahrzeuge mit der gleichen TailGUARD™-Konfiguration und gleicher Einbausituation zulässig.

Bei Neufahrzeugen oder geänderten Einbaubedingungen (z. B. weitere oder anders angeordnete Anbauteile am Trailerheck) ist das Abwählen des Reflexionstests nicht zulässig.

9.5 Kalibrierung der Wegsensoren

! Für die Kalibrierung der Wegsensoren ist eine TEBS E Systemschulung oder ein E-Learning Voraussetzung.

Nur mit Erhalt der PIN 2 sind Sie berechtigt, die Kalibrierung durchzuführen, siehe Kapitel „11.2 Systemschulung und PIN“ auf Seite 207.

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Kalibrierung

- Der Kennlinienbereich beträgt 966 - 1660 Timer Ticks (TT).
- Das Fahrniveau I muss zwischen 1139 - 1486 TT liegen.
- Das obere Kalibrierniveau muss größer sein als die Summe aus Fahrniveau I (Normalniveau) und 3x Toleranzwert Sollniveau (einstellbar mittels TEBS E Diagnose Software) + 5 mm (z. B. Fangseile).
- Formel: oberes Kalibrierniveau > Fahrniveau + 3x Toleranzwert Sollniveau + 5 mm
- Das untere Kalibrierniveau muss kleiner sein als die Differenz von Fahrniveau abzüglich der 2-fachen Sollniveautoleranz.
  Formel: unteres Kalibrierniveau < Fahrniveau - 2x Toleranzwert Sollniveau

Damit der Aufbau nicht zu weit angehoben werden kann, werden Fangseile um die Achsen gelegt, die die maximale Höhe begrenzen.

Bei nicht plausibler Kalibrierung erscheint ein Kennlinienfehler im Diagnosespeicher.

– Bringen Sie das Fahrzeug in eine waagerechte Stellung in Höhe des Normalniveaus, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.

3-Punkt Kalibrierung

Verwendung: zur individuellen Kalibrierung eines Fahrzeugs.

Diese Kalibrierungsart entspricht den bekannten ECAS-Systemen.

– Drücken Sie den Button Kalibrierung starten (System, Kalibrieren der Wegsensoren).

– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das Fahrniveau I.

– Drücken Sie den Button Normalniveau speichern.

  ⇨ Ein Eingabefeld erscheint, in dem der Abstand zwischen Ladefläche oder der Oberkante des Fahrzeugrahmens im Fahrniveau I und Straße eingegeben wird (in mm). Messen Sie diesen Abstand immer in dem Bereich der zu kalibrierenden Achse.

– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das obere Niveau.

– Drücken Sie den Button Oberes Niveau speichern.

  ⇨ Ein Eingabefeld erscheint, in dem der Abstand zwischen Ladefläche oder der Oberkante des Fahrzeugrahmens im oberen Niveau und Straße eingegeben wird (in mm).

– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das untere Niveau.

– Drücken Sie den Button Unteres Niveau speichern.

  ⇨ Ein Eingabefeld erscheint, in dem der Abstand zwischen Ladefläche oder der Oberkante des Fahrzeugrahmens im unteren Niveau und Straße eingegeben wird (in mm).

  ⇨ Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.

  ⇨ Wenn die Kalibrierung nicht erfolgreich war, gehen Sie folgendermaßen vor:

    – Überprüfen Sie die Anbringung des Wegsensors.
    – Verändern Sie gegebenenfalls die Hebellänge.
    – Passen Sie das obere/untere Niveau an.
    – Anschließend wiederholen Sie die Kalibrierung.

Kalibrierung „Eingabe mechanischer Abmaße“

Verwendung: zur Kalibrierung von Fahrzeugen des gleichen Typs (Serie).

Bei dieser Kalibrierungsart wird nur die Länge des Hebelarms am ECAS-Wegsensor eingegeben (zwischen Drehpunkt Wegsensor und Anlenkpunkt Gestänge) und der Weg zum oberen und unteren Niveau in mm vom Fahrniveau I angegeben. Daraus wird automatisch die Auflösung „Drehwinkel/Einfederungsweg“ berechnet. Anschließend muss das Fahrniveau I kalibriert werden.

– Drücken Sie den Button Kalibrierung starten.
– Geben Sie die Hebellänge zwischen Drehpunkt „Wegsensor“ und Anlenkpunkt „Gestänge“ ein.
– Geben Sie die Auslenkung zum oberen und unteren Niveau ein.
– Geben Sie die Fahrzeughöhe ein (Höhe der Ladefläche oder Höhe der Oberkante des Fahrzeugrahmens).
– Bestätigen Sie mit OK.
– Fahren Sie mit den Heben-/Senken-Buttons das Fahrzeug in das Fahrniveau I.
– Drücken Sie den Button Normalniveau speichern.
  ⇨ Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.
  ⇨ Wenn die Kalibrierung nicht erfolgreich war, gehen Sie folgendermaßen vor:
    – Überprüfen Sie die Anbringung des Wegsensors.
    – Verändern Sie gegebenenfalls die Hebellänge.
    – Passen Sie das obere/untere Niveau an.
    – Anschließend wiederholen Sie die Kalibrierung.

Kalibrierung „Kalibrierdaten aus Datei laden“

Verwendung: Empfehlung bei großen Serien.

Die Kalibrierdaten werden bei einem Musterfahrzeug ermittelt und unter Kalibrierdaten in Datei schreiben gespeichert. Die Daten können direkt in eine *.ECU-Parameterdatei gespeichert werden. Dann werden bei der Kalibrierung diese Daten ausgelesen und in die ECU geschrieben. Ein separates Anfahren der Niveaus ist nicht nötig.

Vorraussetzung ist, dass die Position des Wegsensors, der Hebellänge sowie Länge des Gestänges zur Achse bei allen Fahrzeugen gleich ist.

– Drücken Sie den Button Kalibrierung starten.
– Wählen Sie aus dem Dateifenster Kalibrierdaten aus Datei laden.
  ⇨ Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.
– Nach Abschluss der Kalibrierung der 1. Achse wiederholen Sie den Kalibriervorgang für die 2. Achse.

9.5.1 Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung

Bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung muss der Wegsensor kalibriert werden.

– Prüfen Sie, dass die Hebellänge des Wegsensors 100 mm beträgt, und dass das Fahrzeug unbeladen ist.

– Aktivieren Sie mechanisch gefedert in der TEBS E Diagnose Software über Register 2, Fahrzeug.

  ■ Das unbeladene Fahrzeug wird mit Einfederungsweg 0 mm definiert (keine Eingabe erforderlich).

– Nach Auswahl der Federungsart geben Sie den Federweg beladen [mm] und 100 mm bei der Wegsensor Hebellänge [mm] ein.

– Klicken Sie auf Kalibrieren der Wegsensoren für Achslast, um die Kalibrierung des unbeladenen Fahrzeugs durchzuführen.

– Geben Sie die aktuelle Achslast der Achse in das Feld Aktuelle Achslast Achse c-d ein.

– Klicken Sie auf den Button Wegsensor Achse c-d kalibrieren.

  ⇨ Wenn die Kalibrierung erfolgreich war, erscheint eine entsprechende Meldung.

  ⇨ Wenn die Kalibrierung nicht erfolgreich war, gehen Sie folgendermaßen vor:

    – Überprüfen Sie die Anbringung des Wegsensors.

    – Verändern Sie gegebenenfalls die Hebellänge.

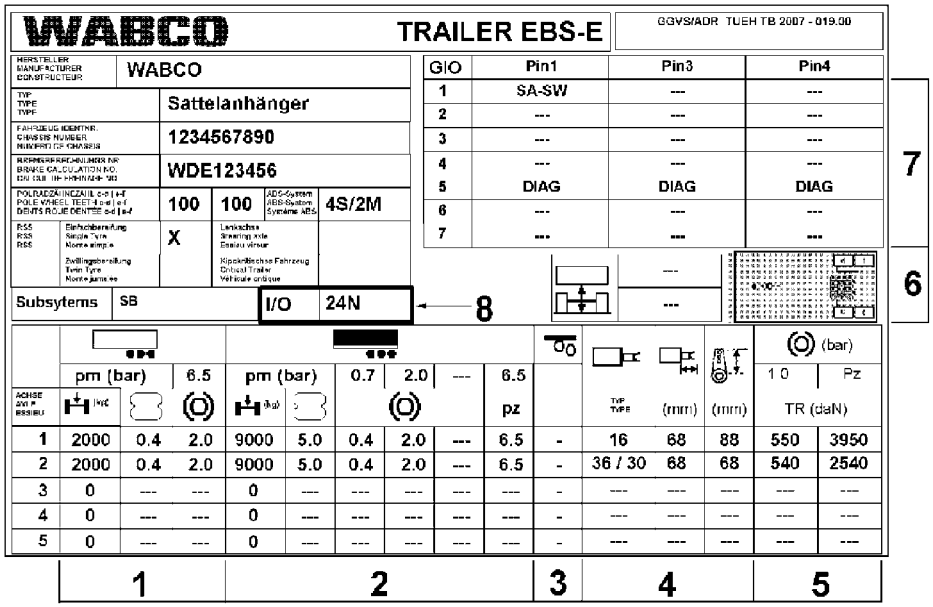
    – Anschließend wiederholen Sie die Kalibrierung.

9.6 Dokumentation

Systemschild

Nach dem Einbau des TEBS E Systems kann mit Hilfe der TEBS E Diagnose Software ein TEBS E Systemschild erstellt werden, auf dem die Einstelldaten dokumentiert sind.

Dieses TEBS E Systemschild ist gut sichtbar am Fahrzeug anzubringen (z. B. im Bereich, in dem sich bei konventionell gebremsten Fahrzeugen das ALB-Schild befindet).



LEGENDE	
1	Unbeladenes Fahrzeug
2	Beladenes Fahrzeug
3	1. Liftachse
4	Daten Bremszylinder
5	Referenzwerte
6	Fahrhöhe
7	Gewählte Zuordnung der Pin‘s zum GIO-Steckplatz
8	IN/OUT-Verbindungen

Der Folienrohling für dieses Typenschild kann unter der WABCO Teilenummer 899 200 922 4 bezogen werden.

Der Datenausdruck muss mit einem Laserdrucker erfolgen.

Ausdruck von PDF-Dateien

TEBS E2

Mit der TEBS E Diagnose Software (**ab Version TEBS E2**) ist ein Ausdruck des Inbetriebnahmeprotokolls und des Diagnosespeicherprotokolls als PDF direkt aus den Druckmenüs möglich.

10 Bedienung

10.1 Warnmeldungen

Hinweise zu Warnmeldungen:

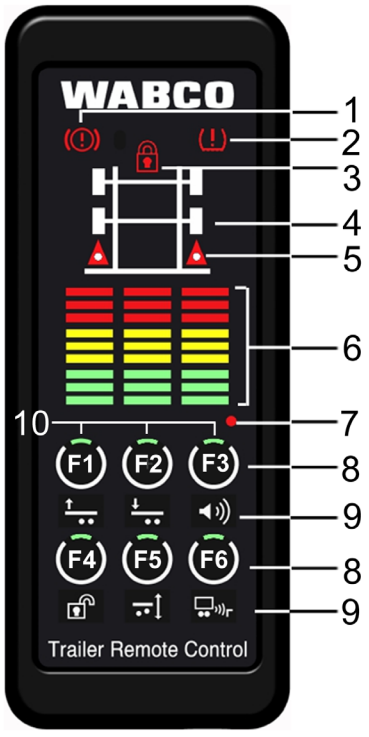
- in den entsprechenden Funktionsbeschreibungen, siehe Kapitel „6 GIO-Funktionen“ auf Seite 61.
- siehe Kapitel „5.8.1 Warnungen und Systemmeldungen“ auf Seite 36.

10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control

Die Trailer Remote Control lässt nur Funktionen zu, die in dem TEBS E Modulator (**ab Version TEBS E2**) des Anhängefahrzeugs mittels TEBS E Diagnose Software voreingestellt wurden (siehe Abschnitt „Konfiguration“).

Weitere Informationen zur Bedienung können Sie auch der „Trailer Remote Control – Bedienungsanleitung (nonverbal)“entnehmen, siehe Kapitel „Technische Druckschriften“ auf Seite 8.

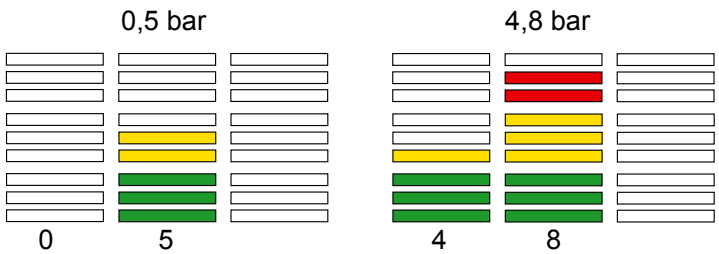
Beschreibung der Oberfläche der Trailer Remote Control

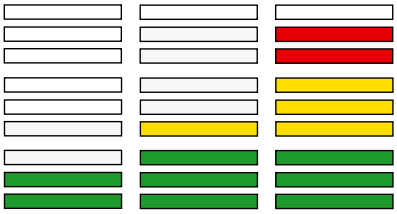


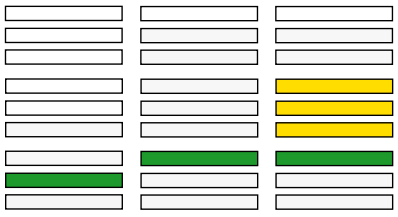
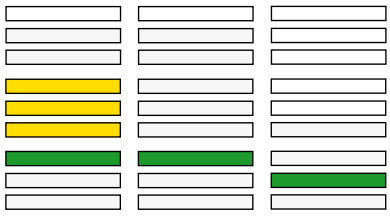
POSITION	BENENNUNG
1	Warnanzeige für Bremsbelag: Symbol leuchtet bei zu geringem Bremsbelag permanent, sofern eine Belagverschleißsensierung im Anhänger installiert ist.
2	Warnanzeige für Reifendruck: Symbol leuchtet bei zu geringem Reifendruck permanent, sofern OptiTire™ im Anhänger installiert ist.

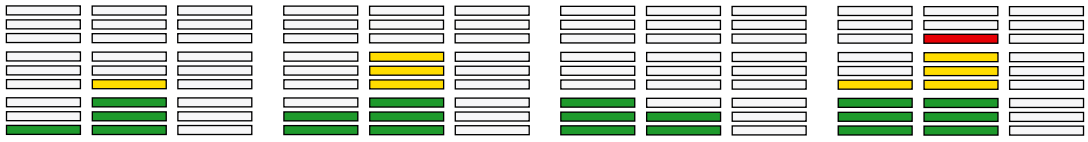
POSITION	BENENNUNG
3	LED für den Immobilizer (Wegfahrsperre): Symbol blinkt (1 Hz), wenn das Fahrzeug gesperrt ist.
4	Anhänger-Symbol
5	LEDs für den Rückwärtsgang: Symbole sind beleuchtet, wenn der Rückwärtsgang eingelegt ist.
6	LED-Reihen für TailGUARD™: Die 3 LED-Reihen geben bei aktiviertem TailGUARD™-System an, ob und wo sich ein Objekt hinter dem Fahrzeug befindet.
7	Bestätigung Tastendruck
8	Konfigurierbare Tasten zur Aktivierung/Deaktivierung von Funktionen: Die 6 Funktionstasten können mit Funktionen belegt werden, siehe Kapitel „6 GIO-Funktionen“ auf Seite 61.
9	Wechselbare Symbole je nach Programmierung der Tasten
10	Aktivierungsbestätigung der Funktion durch grüne Beleuchtung des oberen Ringteils

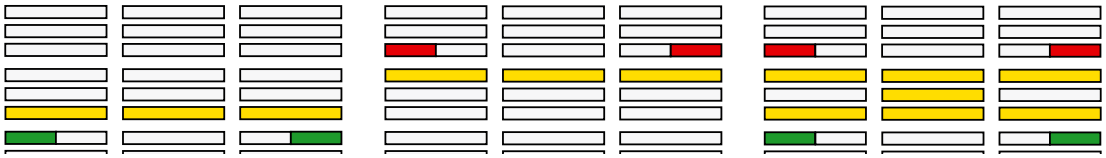
TASTENSYMBOL	FUNKTION
	Anfahrhilfe Aktivierung der Anfahrhilfe: Taste < 5 Sekunden berühren. Aktivierung der Anfahrhilfe „Gelände“ (wenn parametriert): Taste 2x berühren. Deaktivierung der Anfahrhilfe / Anfahrhilfe „Gelände“: automatisch bei Überschreitung der in der TEBS E parametrierten Fahrgeschwindigkeit. **Zwangssenken** Aktivierung: Taste > 5 Sekunden berühren. Deaktivierung: erneutes Einschalten der Zündung oder erneutes Berühren der Taste. Bei Berührung der Taste ist die Anfahrhilfe wieder aktiviert.
	Wenn OptiLoad™ und OptiTurn™ nicht als Automatik parametriert wurden: **Rangierhilfe (OptiTurn™)** Aktivierung: Taste < 5 Sekunden berühren. Deaktivierung: automatisch bei Überschreitung der in der TEBS E parametrierten Fahrgeschwindigkeit. **Stützlastreduzierung (OptiLoad™)** Aktivierung: Taste 2-Mal berühren (wenn die Automatik nicht voreingestellt wurde). Deaktivierung: automatisch bei Überschreitung der in der TEBS E parametrierten Fahrgeschwindigkeit. **Zwangssenken** Aktivierung: Taste > 5 Sekunden berühren. Deaktivierung: erneutes Einschalten der Zündung oder erneutes Berühren der Taste. Bei Berührung der Taste ist OptiTurn™ wieder aktiviert.
	Fahrniveau II Aktivierung des Fahrniveaus II: Taste berühren. **Fahrniveau I** Aktivierung des Fahrniveaus I: Taste erneut berühren. Zurück in Fahrniveau II: Taste 2-Mal berühren.

TASTENSYMBOL	FUNKTION
	Zwangssenken Aktivierung: Taste berühren (oder Taste „Rangierhilfe“ oder Taste „Anfahrhilfe“ > 5 Sekunden berühren). Deaktivierung der Funktion „Zwangssenken“ und gleichzeitig Aktivierung der Liftachsteuerung (Heben der Liftachse in Anhängigkeit zur Beladung): Taste erneut berühren.
	ECAS Heben Aktivierung: Taste berühren. Vor der Version elektronisches Erweiterungsmodul 1 muss Heben/Senken als GIO-Funktion ausgewählt und in der GIO-Steckerzuordnung zugewiesen werden.
	ECAS Senken Aktivierung: Taste berühren. Vor der Version elektronisches Erweiterungsmodul 1 muss Heben/Senken als GIO-Funktion ausgewählt und in der GIO-Steckerzuordnung zugewiesen werden.
	Kippwinkelanzeige Aktivierung: Taste berühren (grüne LEDs leuchten permanent). Deaktivierung: beliebige Taste berühren (grüne LEDs erlöschen). In der TEBS E Diagnose Software können die Parameter der Warnstufen gesetzt werden. Grüne Anzeige (leuchtet permanent): Neigungswinkel kleiner Warnstufe 1, keine Gefahr. Gelbe Anzeige (leuchtet permanent, Warnton 1 Hz): Neigungswinkel zwischen Warnstufe 1 und 2, Achtung! Rote Anzeige (blinken 2 Hz, permanenter Dauerton): Warnstufe 2 überschritten, Gefahr! Heben der Mulde sofort abbrechen.
	Entladeniveau Aktivierung: Taste berühren. Vorheriges Niveau aktivieren: Taste erneut berühren.
	Straßenfertigerbremse Aktivierung: Taste berühren. Deaktivierung: Taste erneut berühren oder automatisch, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit > 10 km/h ist. Menü „Einstellungen“ aufrufen: Taste > 2 Sekunden berühren. Durch die +/- Taste (F2 & F5) kann der Bremsdruck in 0,1 bar-Schritten eingestellt werden; Werte zwischen 0,5 und 6,5 bar sind möglich. Die Verfügbarkeit der +/- Funktionalität auf den Tasten F2 und F5 wird durch grüne Beleuchtung des oberen Ringteils dargestellt. Bei Einschalten der Funktion wird die Ist-Situation dargestellt. Die Werte des integrierten Drucksensors des TEBS E werden abgebildet und können direkt angepasst werden. Die Anzeige erfolgt über die 1. und 2. Spalte der LED-Reihen. Die 1. Spalte zeigt den ganzzahligen Druckwert, während die 2. Spalte die Nachkommastelle darstellt.  Menü „Einstellungen“ verlassen: Taste > 2 Sekunden berühren oder > 5 Sekunden keine Taste berühren.

TASTENSYMBOL	FUNKTION
	Anzeige der Achslast (ab Version elektronischen Erweiterungsmodul 1) Aktivierung: Taste berühren. Es erscheint ein „T“ (Gesamtmasse), nach 2 Sekunden wird die Gesamtmasse dargestellt: In der linken Spalte entspricht eine LED jeweils 10.000 kg Masse. In der mittleren Spalte entspricht eine LED jeweils 1.000 kg Masse. In der rechten Spalte entspricht eine LED jeweils 100 kg Masse.  Beispiel: 2x 10.000 kg + 4x 1.000 kg + 8x 100 kg = 24.800 kg Mit Hilfe der +/- Tasten kann zu jeder Achse umgeschaltet und deren Achslast angezeigt werden. Einmaliges Drücken der +/- Taste zeigt die aktuell gewählte Achse: „T“ = Gesamtmasse „1“ = Achse 1 „2“ = Achse 2 usw. Durch erneutes Drücken der +/- Taste kann die gewünschte Achse gewählt werden. Für 2 Sekunden wird die gewählte Achse eingeblendet, dann wird automatisch die Last auf dieser Achse durch die LED-Reihen angezeigt. Mit Hilfe der TEBS E Diagnose Software können die maximal zulässigen Achslasten eingestellt werden. Wenn die zulässige Achslast für eine Achse oder die zulässige Gesamtmasse überschritten wird, wird automatisch zur überladenen Achse gewechselt und deren Last angezeigt. Während eine Überladung vorliegt, blinkt die Anzeige und es wird ein Warnton abgegeben, der durch Berühren der Taste abgeschaltet werden kann. Deaktivierung: Taste erneut berühren. Ein Messung der Achslast kann daher nur bei nicht verspanntem Fahrzeug (Fahrwerk entspannen durch Lösen der Bremse, danach wieder die Bremse einlegen) erfolgen. Die Messung kann ungenau sein, wenn sich das Fahrzeug nicht im Fahrniveau befindet. **Hinweise:** Die Achslasten werden über die Balgdrücke ermittelt. Ihre Genauigkeit ist damit abhängig von den ALB-parametrierten Werten für Achslast und Balgdruck. Bei verspannten Achsen spiegeln die Balgdrücke nicht die tatsächliche Achslast wieder (verspannte Achsen: wenn die Räder sich drehen wollen, aber nicht können, da sie eingebremst sind). Ein Messung der Achslast kann daher nur bei nicht verspanntem Fahrzeug (Fahrwerk entspannen durch Lösen der Bremse, danach wieder die Bremse einlegen) erfolgen. Die Messung kann ungenau sein, wenn sich das Fahrzeug nicht im Fahrniveau befindet.
	Automatik OptiTurn™ aus (ab Version elektronisches Erweiterungsmodul 1) Aktivierung: Taste berühren. Temporäre Deaktivierung (um automatisches Starten zu verhindern): Taste erneut berühren. Dauerhafte Deaktivierung: Taste > 5 Sekunden berühren. Um die Funktion dauerhaft auszuschalten, d.h. auch nach Zündungsneustart, muss die Taste 5 Sekunden gedrückt werden. Das Gleiche gilt für das Einschalten. Aktivierung OptiTurn™/OptiLoad™ über SmartBoard (kein Schalter notwendig) in der TEBS E Diagnose Software wählen, um die Funktion in der Trailer Remote Control freizuschalten ohne einen Schalter in der GIO-Steckerzuordnung zuweisen zu müssen.

TASTENSYMBOL	FUNKTION
	Automatik OptiLoad™ aus (ab Version elektronisches Erweiterungsmodul 1) Aktivierung: Taste berühren. Temporäre Deaktivierung (um automatisches Starten zu verhindern): Taste erneut berühren. Dauerhafte Deaktivierung: Taste > 5 Sekunden berühren. Um die Funktion dauerhaft auszuschalten, d.h. auch nach Zündungsneustart, muss die Taste 5 Sekunden gedrückt werden. Das Gleiche gilt für das Einschalten. Aktivierung OptiTurn™/OptiLoad™ über SmartBoard (kein Schalter notwendig) in der TEBS E Diagnose Software wählen, um die Funktion in der Trailer Remote Control freizuschalten ohne einen Schalter in der GIO-Steckerzuordnung zuweisen zu müssen.
	Roll Stability Adviser (ab Version elektronisches Erweiterungsmodul 1 – nur in Verbindung mit in TEBS E aktivierter RSS-Funktion) Die Querbeschleunigung des Anhängers wird durch die LEDs angezeigt. Wenn mehr als 35 % der kritischen Querbeschleunigung erreicht sind, leuchtet die dritte LED-Reihe. Die zusätzlichen LEDs schalten sich bei folgenden kritischen Querbeschleunigungen ein: • 4. LED-Reihe gelb = 35 % • 5. LED-Reihe gelb = 55 % • 6. LED-Reihe gelb = 75 % und Vorwarnton • 7. LED-Reihe rot = 95 % und permanenter Warnton Ist die Kommunikation zwischen dem elektronischen Erweiterungsmodul im Anhänger und der Trailer Remote Control im Motorwagen gestört, erfolgt für 3 Sekunden ein Warnton und die mittlere rote und die mittlere gelbe LED-Zeile leuchten. Linke Kurve  Rechte Kurve  Automatische Aktivierung: ab einer Geschwindigkeit von 12 km/h Ausschalten des Warntons: Taste berühren Deaktivierung der Funktion (bis zum nächsten Reset): Taste erneut berühren. Aktivierung der Funktion und des Warntons: Taste erneut berühren. Permanentes Aktivieren/Deaktivieren: Taste bei einer Geschwindigkeit oberhalb von 12 km/h für mindestens 2 Sekunden berühren.
	TailGUARD™ Aktivierung: Rückwärtsgang einlegen. Deaktivierung (inklusive Deaktivierung der automatischen Bremsfunktion, visuellen und akustischen Warnung): Taste berühren. Deaktivierung aufheben: Rückwärtsgang rausnehmen. Eine Aktivierung mittels Taste ist nicht möglich.

TASTENSYMBOL	FUNKTION
	Immobilizer (Wegfahrsperre) Bei Aktivierung des Immobilizers sind alle anderen Funktionen der Trailer Remote Control deaktiviert. Das Symbol für den Immobilizer blinkt. Aktivierung: Taste berühren. **Aktivierung/Deaktivierung mit PIN-Eingabe** Voraussetzung: Feststellbremse ist aktiviert (Einstellung über einen Parameter, gilt für Deaktivierung) PIN-Eingabemaske aufrufen: Taste > 2 Sekunden berühren. Piepton als Bestätigung Die linke LED-Reihe zeigt an, welche Stelle des PINs verändert wird. Wechseln der Stellen: Taste F1 berühren. In der mittleren LED-Reihe wird der Wert der Ziffer der PIN dargestellt und mit den Tasten F2 und F5 eingestellt. Nach erfolgreicher Eingabe der 4-stelligen PIN: Taste > 2 Sekunden berühren. 2 lange Pieptöne als Bestätigung und Änderung des Immobilizer-Symbols. **Beispiel: PIN-Eingabe 4627**  1. PIN# 4 2. PIN# 6 3. PIN# 2 4. PIN# 7 Gründe für Fehlschlag der Aktivierung/Deaktivierung (4 kurze Pieptöne, Immobilizer-Symbol bleibt unverändert): ■ Wenn länger als 5 Sekunden keine Eingabe erfolgt oder die F3-Taste betätigt wird, wird die PIN-Eingabemaske – ohne zu speichern – verlassen. ■ Die Feststellbremse ist nicht eingelegt, obwohl in der Parametrierung gewählt wurde, dass der Immobilizer nur gelöst werden kann, wenn die Feststellbremse aktiviert ist. Wenn die Aktivierung / Deaktivierung der Immobilizer-Funktion nicht möglich ist, da der PUK abgefordert wird oder ein technischer Schaden vorliegt, ist der Zugang zu der PIN-Eingabemaske nicht möglich. Stattdessen erfolgt eine akustische Rückmeldung (4 kurze Pieptöne). **Aktivierung / Deaktivierung mit gespeicherter PIN** Die zuletzt eingegebene PIN wird in der Trailer Remote Control gespeichert. Aktivierung: Taste > 5 Sekunden berühren. Deaktivierung: Taste erneut > 5 Sekunden berühren.
	Sperrung der Lenkachse (ab Version elektronisches Erweiterungsmodul 1) Aktivierung: Taste berühren. Deaktivierung: Taste erneut berühren. Wenn die Achse gesperrt ist, leuchtet der obere Teil des Tastenringes grün.

TASTENSYMBOL	FUNKTION
	ECAS 2-Punkt-Regelung (ab Version elektronisches Erweiterungsmodul 1) Ab TEBS E2.5 ist die separate Ansteuerung rechts/links bzw. vorn/hinten möglich, wenn die ECAS 2-Punkt-Regelung verbaut ist. Durch einfaches Betätigen der Heben/Senken-Taste kann der Aufbau vollständig gehoben bzw. gesenkt werden. Um die getrennte Ansteuerung vorzunehmen, muss in ein separates Menü gewechselt werden, indem die Heben-/Senken-Taste länger als 2 Sekunden betätigt wird. Wechseln zwischen den beiden Kreisen (Vorn/Hinten bzw. Links/Rechts): Taste F2 bzw. Taste F5. Der Parameter „Totmann“ im Feld Niveauregelung wirkt auch bei der Trailer Remote Control. Der ausgewählte Kreis blinkt im Display. **Sattelanhänger mit Einzelradaufhängung** Links Rechts Beide **Deichselanhänger** Hinterachse Vorderachse Beide 
	Lautstärkeregelung Mit der Lautstärkeregelung werden Tastentöne, Systemmeldungen sowie TailGUARD™-Funktionen beeinflusst. Deaktivierung des Trailer Remote Control Piepers und gegebenenfalls des an dem elektronischen Erweiterungsmoduls angeschlossenen, externen Buzzers: Taste < 2 Sekunden berühren. Das Ausschalten ist nur temporär für die aktuelle Rückwärtsfahrt möglich. Die Lautstärkeregelung kann nur ausgeschaltet werden, wenn der Rückwärtsgang eingelegt und TailGUARD™ aktiviert ist. Menü „Lautstärke“ aufrufen: Taste > 2 Sekunden berühren. Die mittlere LED-Reihe leuchtet und zeigt die eingestellte Lautstärke an. Die Lautstärke kann nun mittels der Tasten F2 und F5 zwischen 0 und 9 eingestellt werden. Die Voreinstellung ist 5. Die Verfügbarkeit der +/- Funktionalität auf den Tasten F2 und F5 wird durch Blinken des oberen Teils des Tastenringes dargestellt. Speicherung der Lautstärke: Taste > 2 Sekunden berühren oder wenn > 5 Sekunden keine Taste berührt wird. Bei einer Lautstärke kleiner als 4 wird der externe Pieper während TailGUARD™ ausgeschaltet. Wenn der Wert kleiner ist als 3, wird nach dem nächsten Neustart der Trailer Remote Control der Wert wieder auf 3 gesetzt.

Einstellung der Entfernungsanzeige

Für die Distanzanzeige zum Objekt sind zwei Modi einstellbar, die sich in der Darstellung, Objektentfernung und der Definition der Überwachungsbereiche unterscheiden.

Über das gleichzeitige Berühren der Taste F1 und F6 kann zwischen den beiden Modi gewechselt werden. Ein akustisches Signal bestätigt die Änderung.

ISO 12155 Mode

In diesem Modus erfolgt die Anzeige entsprechend des in der ISO 12155 festgelegten Abstandswertes und der festgelegten Auflösung.

Es werden immer nur die grünen, nur die gelben oder nur die roten LEDs angesteuert.

WABCO Standard-Mode

In diesem Modus erfolgt die Anzeige etwas detaillierter als im ISO 12155 Mode.

Mittels der Ausleuchtung einzelner LED-Reihen kann eine Orientierung des Objektes für Rechts-Mitte-Links hinter dem Fahrzeug für einzelne Objekte angezeigt werden.

Ist die Erfassung der Objekte nicht eindeutig, wird im Zweifelsfall das Objekt angezeigt, das dem Fahrzeug am nächsten ist.

Im WABCO Standard-Mode werden bei sich reduzierender Entfernung des Objekts auch die grünen und gelben LEDs angesteuert. Die Beleuchtung ist dabei permanent.

Die detaillierte Anzeige kann nur für die Ebenen erfolgen, in denen 3 Sensoren angebracht sind. Wenn in einer Ebene nur 2 Sensoren angebracht sind, werden immer vollständige LED-Reihen angezeigt.

In der folgenden Tabelle sind die Überwachungsbereiche und die Darstellung der LED-Reihen aufgezeigt:

LEDS	OBJEKTENTFERNUNG	
	ISO 12155 MODE	WABCO STANDARD-MODE
grün	> 300 cm	permanent an
gelb	300 - 181 cm; blinkt 2 Hz	300 - 150 cm; blinkt 2 Hz
rot	180 - 71 cm; blinkt 4 Hz 0,8 m bis Bremspunkt; blinkt 6 Hz ab Bremspunkt; permanent an	150 - 76 cm; blinkt 4 Hz 0,8 m bis Bremspunkt; blinkt 6 Hz ab Bremspunkt; permanent an

Helligkeitssteuerung

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten F1 und F4 kann in die Helligkeitssteuerung der LEDs gewechselt werden.

Die Helligkeit kann in drei Stufen eingestellt werden (grün: dunkel, gelb: mittlere Helligkeit, rot: maximale Helligkeit).

Mit den Tasten F2 und F5 (+/-) kann zwischen den Helligkeitsstufen gewechselt werden.

Wenn in der TEBS E Diagnose Software der Parameter Helligkeitssteuerung aktiv gesetzt wurde, kann ein Automatikmodus mit automatischer Lichtsteuerung gewählt werden (Anzeige im LED-Feld: A).

Konfiguration

Die Konfiguration der Trailer Remote Control erfolgt mittels der TEBS E Diagnose Software.

Vordefinierte Konfigurationen der Tasten-Belegungen

KONFIGURIERBARE TASTEN	OPTION 1 (WABCO STANDARD)	OPTION 2	OPTION 3
F1	Zwangssenken	ECAS Heben	ECAS Heben
F2	Anfahrhilfe	Anfahrhilfe	Anfahrhilfe
F3	Lautstärkeregelung	Entladeniveau	Lautstärkeregelung
F4	Immobilizer	ECAS Senken	ECAS Senken
F5	Rangierhilfe		Fahrniveau II
F6	Ausschalten TailGUARD™	Straßenfertigerbremse	OptiTurn™/OptiLoad™ an/aus

Die Trailer Remote Control wird mit der WABCO Standard-Konfiguration (Option 1) ausgeliefert. Die Tasten können auch beliebig anders konfiguriert werden.

Ausnahmen:

- Der Immobilizer kann nur auf F4 oder F6 programmiert werden.
- Die Lautstärke und Straßenfertigerbremse können nur auf F1, F3, F4 oder F6 programmiert werden.

10.3 Bedienung der ECAS-Niveauregelung

10.3.1 Bedienung der ECAS-Niveauregelung (ohne eTASC)

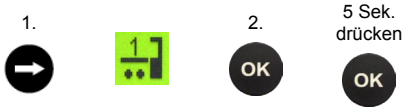
Es kann nur eine Bedieneinheit/-box benutzt werden. Wenn mehrere Bedieneinheiten/-boxen verbaut werden sollen, müssen die Datenleitungen (Clock/Data) für die nicht aktiven Bedieneinheiten/-boxen unterbrochen werden.

Eine gleichzeitige Nutzung von Bedieneinheit/-box, Trailer Remote Control und SmartBoard ist möglich.

TEBS E2.5 Ab Version TEBS E2.5 kann die ECAS 2-Punkt-Regelung, und somit das seitenabhängige Heben bzw. Senken, auch mit der Trailer Remote Control umgesetzt werden.

Neben der Trailer Remote Control können nachfolgende Bedieneinheiten für die Bedienung der Anfahrhilfe verwendet werden. Genauere Informationen zur Bedienung mit der Trailer Remote Control, siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

	BEDIENEINHEIT 446 056 11X 0	BEDIENBOX 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0	BEDIENEINHEIT 446 056 25X 0	HEBEN/ SENKEN-TASTER
Aufbau heben	1. 2.		1. 2. 3. OK OK	1. 2.	
Aufbau senken	1. 2.		1. 2. 3. OK	1. 2.	
Heben/Senken abbrechen	STOP	STOP		STOP	
Fahrniveau I (Normalniveau) *) Zeit ist abhängig von Parametrierung	1. 2.		1. 2. OK	1. 2. 3. M1	und *)
Fahrniveau II *) Zeit ist abhängig von Parametrierung	1. 2.		1. 2. OK	1. 2. 3. M2	und *)
Entladeniveau an-/ abwählen	–	–	1. 2. OK	–	–

	BEDIENEINHEIT 446 056 11X 0	BEDIENBOX 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0	BEDIENEINHEIT 446 056 25X 0	HEBEN/ SENKEN-TASTER
Memoryniveau (M1) anwählen	Gleichzeitig drücken:	–		Gleichzeitig drücken:	–
Memoryniveau (M1) speichern	Gleichzeitig drücken:	–		Gleichzeitig drücken:	
Memoryniveau (M2) anwählen	Gleichzeitig drücken:	–		Gleichzeitig drücken:	–
Memoryniveau (M2) speichern	Gleichzeitig drücken:			Gleichzeitig drücken:	
Standby einschalten: Motorwagen angekuppelt. Innerhalb von 30 Sek. nach Ausschalten der Zündung Button drücken. Anhänger-Niveauregelung ist aktiv, z. B. bei Rampenbetrieb				–	–
Standby-Regelung beenden	> 5 Sekunden:	> 5 Sekunden:		–	–

10.3.2 Bedienung der ECAS-Niveauregelung mit eTASC

Das Heben und Senken des Fahrzeugs erfolgt durch einfaches Drehen des Hebels.

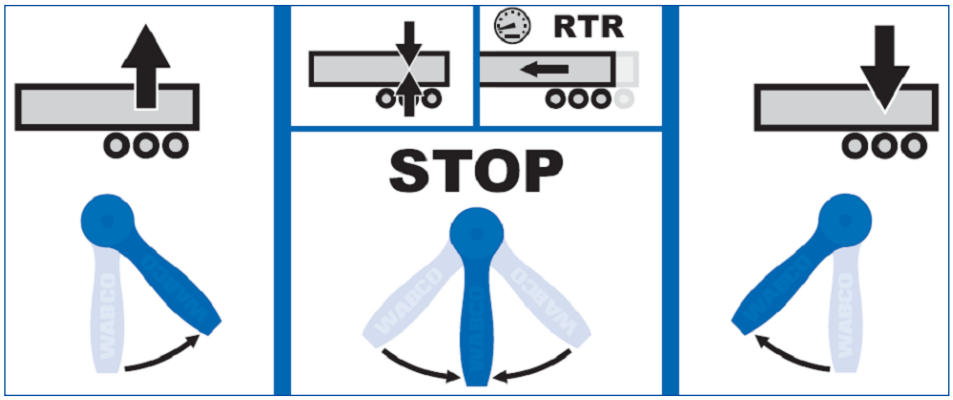
Nach Erreichen der gewünschten Höhe wird der Hebel zurück nach unten gedreht.

Eine per Hebel eingestellte Höhe wird durch TEBS E geregelt und auch bei späterer Änderung der Beladung konstant gehalten, sofern die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Zündung eingeschaltet oder ECAS-Nachlaufzeit (Standby) aktiv
- Parameter Keine Niveauregelung im Stillstand deaktiviert, siehe Kapitel „6.3 Integrierte elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS)“ auf Seite 68.
- Schalter „Niveauregelung aus“ geöffnet

Wenn der Hebel während einer durch TEBS E gesteuerten Höhenänderung betätigt wird, kann TEBS E die Bedienungsanforderung nicht korrekt erkennen.

! Vor Höhenänderung mittels Handhebel sollten etwaige – durch TEBS E gesteuerte – Höhenänderungen beendet sein.



10.4 Bedienung der Anfahrhilfe

Neben der Trailer Remote Control können nachfolgende Bedieneinheiten für die Bedienung der Anfahrhilfe verwendet werden. Genauere Informationen zur Bedienung mit der Trailer Remote Control, siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

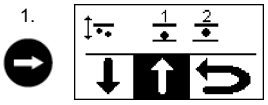
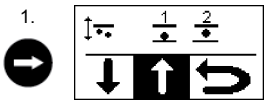
	BEDIENEINHEIT 446 056 11X 0	BEDIENBOX 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0
Anfahrhilfe starten (wirkt beim Sattelanhänger auf Achse 1)	Gleichzeitig drücken: 		1. 2.

Ein manuelles Beenden der Funktion ist nur über den Taster/Schalter „Zwangssenken“ möglich.

10.5 Bedienung OptiLoad/OptiTurn

	BEDIENEINHEIT 446 056 11X 0	BEDIENBOX 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0
Rangierhilfe (OptiTurn™) starten (wirkt beim Sattelanhänger auf Achse 3)	Gleichzeitig drücken: 	–	
Rangierhilfe (OptiTurn™) automatisch starten Wenn OptiLoad™ genutzt werden soll, muss zuvor OptiTurn™ parametriert sein!	–	–	1. 2.

10.6 Bedienung Liftachsen

	BEDIENEINHEIT 446 056 11X 0	BEDIENBOX 446 156 02X 0	SMARTBOARD 446 192 11X 0	BEDIENEINHEIT 446 056 25X 0	HEBEN/ SENKEN-TASTER
Liftachse(n) heben	1. 2.		1.  2. OK	1. 2.	
Liftachse(n) senken	1. 2.		1.  2.	1. 2.	Taster / Schalter – über Funktion „Zwangssenken“ Abschalten der Liftachsautomatik

! Über Taster/Schalter „Zwangssenken“ kann man zwischen den Modi: Zwangssenken und Liftachs-Vollautomatik wechseln.

TEBS E4

Ab TEBS E4 kann die Liftachsfunktion auch ganz abgeschaltet werden.

Bei Fahrzeugen mit mehreren separat gesteuerten Liftachsen kann so über das Abschalten der 1. Liftachse diese gesenkt und so ein Heben der 2. Liftachse ermöglicht werden.

10.7 Bedienung des Immobilizers

Eine genaue Beschreibung zur Bedienung des Immobilizers mit dem SmartBoard finden Sie in der Druckschrift „SmartBoard – Systembeschreibung“, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

Eine genaue Beschreibung zur Bedienung des Immobilizers mit der Trailer Remote Control, siehe Kapitel „10.2 Bedienung mit Trailer Remote Control“ auf Seite 193.

11 Werkstatthinweise

11.1 Wartung

Das TEBS E System ist wartungsfrei.

! Bei Warnungsmeldungen fahren Sie umgehend die nächstgelegene Werkstatt an.

11.2 Systemschulung und PIN

Nach Teilnahme an einem Lehrgang oder E-Learning können Sie bei uns eine PIN für die TEBS E Diagnose Software abfragen. Mit dieser Persönlichen Identifikations-Nummer schalten Sie erweiterte Funktionen in der Software frei und können damit die Einstellung in Steuerelektroniken verändern.

TEBS E2 Der Lehrgang oder die Nachschulung müssen 2010 oder später besucht worden sein.

ERFORDERLICHE TÄTIGKEIT	PIN-TYP	TRAINING
Kalibrierung Wegsensor	PIN 2	TEBS E Lehrgang oder E-Learning
Wechsel des Modulators mittels geschütztem Parametersatz	PIN 2	TEBS E Lehrgang oder E-Learning
Einstellen aller Funktionsparameter	PIN	TEBS E Lehrgang

WABCO University

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => MyWABCO.

Hilfe zur Anmeldung erhalten Sie über den Button Schritt-für-Schritt Anleitung.

Nach erfolgreicher Anmeldung können Sie über myWABCO Lehrgänge buchen und E-Learnings durchführen.

Bei Fragen wenden Sie sich an Ihren WABCO Ansprechpartner.

11.3 Diagnose Hardware

Die TEBS E ermöglicht nur noch die Diagnose über eine der CAN-Schnittstellen, siehe nachfolgende Optionen.

Die CAN-Schnittstelle nach ISO 11898 kann für den Anschluss von SUBSYSTEMS, z. B. OptiTire™, Telematik, SmartBoard oder elektronischem Erweiterungsmodul genutzt werden.

Weitere Informationen können Sie auch der Druckschrift „Diagnose – Produktübersicht“ entnehmen, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

Option 1 – Diagnose nach ISO 11992 (CAN 24 V); über die 7-polige CAN-Verbindung der ISO 7638

VORAUSSETZUNG	DIAGNOSE HARDWARE	
ISO 7638-Trennadapter mit CAN-Steckdose 446 300 360 0 	Diagnose Interface (DI-2) mit USB-Schnittstelle (für Anschluss an PC) 446 301 030 0 	CAN-Diagnosekabel 446 300 361 0 (5 m) / 446 300 362 0 (20 m)

Option 2 – Diagnose nach ISO 11898 (CAN 5 V); über einen externen Diagnoseanschluss

VORAUSSETZUNG	DIAGNOSE HARDWARE	
Externe Diagnosebuchse mit gelber Kappe Nur TEBS E Modulatoren (Premium) 449 611 XXX 0 	Diagnose Interface (DI-2) mit USB-Schnittstelle (für Anschluss an PC) 446 301 030 0 	CAN-Diagnosekabel 446 300 348 0

Diagnose

Bei jeder Auffälligkeit des Systems oder bei Leuchten einer Warnlampe/ Warnanzeige ist eine Systemdiagnose durchzuführen.

Aktuell vorhandene, wie auch sporadisch auftretende, Fehler werden im Diagnosespeicher von TEBS E gespeichert und über die TEBS E Diagnose Software angezeigt. Eine Anleitung zur Reparatur wird in der Diagnose Software angeboten.

Nach dem Beheben von Störungen sollte in jedem Fall der Diagnosespeicher gelöscht werden.

11.4 Prüfungen / Simulationen

WAS IST ZU PRÜFEN?	WAS IST ZU TUN?
Zeitverhalten Schwellzeit < 0,44 Sekunden Eine Anforderung für die Ansprechzeit besteht beim Anhängefahrzeug nicht. Vorschriften: 98/12/EG Anhang III ECE R 13, Annex 6	Mit CTU: Vorbereitungen – ALB auf „beladen“ stellen. – Wenn notwendig, Bremse eng einstellen.
Energieverbrauch durch ABS-äquivalente Betätigungen Nach der Anzahl der äquivalenten Betätigungen (n_e) aus dem ABS-Gutachten (§ 2.5) muss bei der letzten Bremsung noch Druck für 22,5 % Abbremsung im Zylinder sein. Scheibenbremse: n_e_EC = 11 Betätigungen n_e_ECE = 12 Betätigungen Trommelbremse: n_e_EC = 11 Betätigungen n_e_ECE = 13 Betätigungen Vorschrift: 98/12/EG Anhang XIV	– Anhänger auf 8 bar Vorrat auffüllen. – Am gelben Kupplungskopf mit 6,5 bar mit der Anzahl n_e einbremsen. – Vorrat absperren. – Bei der letzten Betätigung Druck halten und Zylinderdruck messen.
Energieverbrauch durch Federspeicher Es ist nachzuweisen, dass die Parkbremse des abgekuppelten Fahrzeuges mindestens 3-Mal zu lösen ist. Vorschriften: 98/12/EG Anhang V, § 2.4 ECE R 13, Annex 8, § 2.4	– Achse(n) mit Federspeicher aufbocken. – Anhänger auf 6,5 bar (bei ECE- Abnahme 7,5 bar) Vorrat auffüllen. – Fahrzeug abkuppeln. – Automatische Bremsung lösen (schwarzer Knopf). – Parkbremse (Federspeicher) durch Betätigung des roten Knopfes 3-Mal entlüften und wieder belüften. Räder mit Federspeicher müssen sich noch drehen lassen.
Messen der Bremskräfte aller Achsen des unbeladenen Fahrzeugs auf dem Rollenprüfstand.	– Die Liftachse ist angehoben und muss für die Prüfung abgesenkt werden.
ALB-Kennlinie bei Fahrzeugstillstand Die durch EBS ausgesteuerte Kennlinie des unbeladenen oder beladenen Fahrzeuges per Manometer.	– Anschluss Feindruckregelventil und Manometer am gelben Kupplungskopf. – Anschluss Manometer an Prüfanschluss „Bremszylinder“. – Fahrzeug mit Spannung versorgen. – Druck mit Feindruckregelventil langsam erhöhen und Manometerwerte mitschreiben.

WAS IST ZU SIMULIEREN?	WAS IST ZU TUN?
Beladenes Fahrzeug	Balgdruck < 0,15 bar einstellen durch: – Mit Drehschieber (ECAS...) das Fahrzeug auf Puffer absenken. – Mittels Prüfventil am Anschluss 5 den Balgdruck „beladen“ simulieren. – In Parametrierung Leerbremsdruck auf 6,5 bar setzen (nach Ende der Messungen neue Inbetriebnahme erforderlich). Simulation ECAS-Fahrzeug: Bei Bedarf ist ein Prüfanschluss mit integriertem 2-Wegeventil (463 703 XXX 0) in den Anschluss 5 des Modulators einzubauen, um den Zustand „beladen“ zu simulieren. Beachten Sie: Stecker „Achslastsensor“ wieder aufstecken.
Senken der angehobenen Liftachse(n) des unbeladenen Fahrzeugs.	Einstellen eines Luftfederdruckes < 0,15 bar: – Entlüften der Tragbälge durch das Drehschieberventil. – Anschluss einer Drucksimulation an Anschluss 5 des Modulators. – TEBS E Diagnose Software.
Prüfmodus zur Überprüfung der ALB-Kennlinie. Im Prüfmodus werden Notbremsfunktion und Stillstandsfunktion abgeschaltet.	– Zündung einschalten / Spannungsversorgung bei Fahrzeugstillstand ohne Druck am gelben Kupplungskopf. Beachten Sie: Prüfmodus wird abgeschaltet, wenn das Fahrzeug mit mehr als 2,5 km/h bewegt wird oder spätestens nach 10 Minuten.

11.5 Austausch und Reparatur

Allgemeine Sicherheitshinweise

– Die Reparatur an einem Fahrzeug darf nur qualifiziertes Fachpersonal einer Fachwerkstatt durchführen.
– Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.
– Halten Sie Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie nationale Vorschriften ein.
– Verwenden Sie – soweit erforderlich – eine Schutzausrüstung.

Austausch des TEBS E Modulators

Der Austausch eines älteren TEBS E Modulators ist gegen einen TEBS E Modulator mit gleichem oder neuerem Versionsstand möglich.

! Eine Ausnahme: Modulatoren **ab Version TEBS E4** unterstützen die Trailer Central Electronic nicht.

In den meisten Fällen ist die Verwendung eines wiederaufbereiteten Modulators sinnvoll.

TEBS E	PRODUKTIONZEITRAUM	VARIANTE	TEBS E REMAN GRÜNES LABEL
480 102 03X X	40/2007 ... 21/2009	Standard E0	480 102 040 R
480 102 06X X	40/2007 ... 21/2009	Premium E0	480 102 070 R
480 102 03X X	22/2009 ... 10/2011	Standard E1.5	480 102 041 R
480 102 06X X	22/2009 ... 51/2010	Premium E1.5	480 102 071 R

Vor dem Ausbau des alten Modulators sollte – wenn möglich – der Parametersatz ausgelesen und im Diagnose Computer gespeichert werden.

Nach dem Wechsel des TEBS E Modulators muss der Parametersatz neu eingeschrieben und eine Inbetriebnahme durchgeführt werden.

TEBS E4 Ab TEBS E4 kann der Kilometerstand eines neu eingebauten Modulators auf die tatsächliche Laufleistung des Fahrzeugs erhöht werden.

Für den Wechsel des TEBS E Modulators mittels geschütztem Parametersatz ist eine TEBS E Systemschulung oder ein E-Learning Voraussetzung. Nur mit Erhalt der PIN2 sind Sie berechtigt, den Austausch vorzunehmen, siehe Kapitel „11.2 Systemschulung und PIN“ auf Seite 207.

Austausch der LIN-Ultraschallsensoren

Beim Wechsel der LIN-Ultraschallsensoren müssen diese neu eingelernt werden, siehe Kapitel „9.4 Inbetriebnahme der LIN-Ultraschallsensoren“ auf Seite 186.

Reparatursätze

In der Tabelle finden Sie einen Auszug der wichtigsten Reparatursätze auf einen Blick:

REPARATURSATZ	TEILENUMMER
Austausch von TEBS E Steckersicherungen an der ECU	480 102 931 2
Austausch der Modulator-Verschraubungen	480 102 933 2
Austausch des PEM zur Befestigung und Dichtung (Dichtungssatz) Anwendbar für Kunststoff und Alu-PEM	461 513 920 2
Austausch des PEM (ohne Verschraubungen)	461 513 002 0
Austausch des Drucksensors **Nur zu verwenden am EBS-Relaisventil**	441 044 108 0
EBS-Relaisventil (Dichtungssatz)	480 207 920 2
Austausch eines ABS-Drehzahlsensors 441 032 808 0	441 032 921 2
Austausch eines ABS-Drehzahlsensors 441 032 809 0	441 032 922 2
Lösen der Rohrleitungen aus den New Line Verschraubungen	899 700 920 2
Reparatur Alu-PEM	461 513 921 2
Reparatur Kunstoff-PEM	461 513 922 2

Anzugsmomente

Verwenden Sie diese Anzugsmomente beim Austausch von Ventilen, Steckverbindern etc.

Details zu Rohrgewinden, siehe DIN EN ISO 228.

GEWINDE	MAXIMALES ANZUGSDREHMOMENT
M 10x1,0	18 Nm
M 12x1,5	24 Nm
M 14x1,5	28 Nm
M 16x1,5	35 Nm
M 22x1,5	40 Nm
M 26x1,5	50 Nm

Druckschriften

Ausführlichere Informationen zu den Themen Austausch, Reparatur und Verschraubungen finden Sie auch in unseren Druckschriften, siehe Kapitel „2 Allgemeine Hinweise“ auf Seite 6 => Abschnitt „Technische Druckschriften“.

11.6 Zugabstimmung

Bei Verschleiß- bzw. Abstimmungsproblemen zwischen Zug- und Anhängefahrzeugen kann mittels TEBS E Diagnose Software durch den Parameter „Voreilung“ eine Voreilung bzw. Nacheilung eingestellt werden.

! Ändern Sie die Bremsdrücke nur dann, wenn die Radbremsen in Ordnung und die Beläge erneuert worden sind.

Prüfen der Ansprechdrücke

Um Fehlfunktionen der Radbremsen auszuschließen, sind zunächst die Ansprechdrücke zu überprüfen:

– Messen Sie zuerst die Bremskräfte aller Achsen auf einem Rollenprüfstand und ermitteln Sie die Lage der Einzelfahrzeuge.
  - Für das Anhängefahrzeug sollten folgende Werte „unbeladen“ und „beladen“ erreicht werden:
    - p_m = 0,7 bar = Bremsbeginn
    - 2,0 bar = Abbremsung ca. 12 %
    - 6,5 bar = Abbremsung ca. 55 %
  - ⇨ Ist der Bremsbeginn oberhalb 0,8 bar, sind die Ansprechdrücke aller Radbremsen zu überprüfen.

Prüfen der Ansprechdrücke aller Radbremsen

– Versorgen Sie das Fahrzeug mit Druckluft und Spannung.
– Schließen Sie die TEBS E Diagnose Software an.
– Klicken Sie auf Ansteuerung, Druckvorgabe.
– Bocken Sie das Fahrzeug auf (1. Achse).
– Simulieren Sie den Balgdruck für das beladene Fahrzeug.
– Drehen Sie das Rad und erhöhen Sie den Steuerdruck in 0,1 bar Schritten (Cursortasten links, rechts).
– Stellen Sie den Bremsdruck (Zylinderdruck, nicht Steuerdruck!) fest, bei dem das Rad schwer oder nicht mehr zu drehen ist.
– Wiederholen Sie die Prüfung bei den anderen Rädern.
– Berechnen Sie den Mittelwert der ermittelten Ansprechdrücke und vergleichen Sie diesen mit dem parametriertem Wert.
  - ⇨ Gegebenenfalls müssen Sie den neu ermittelten Wert parametrieren.

Beispiel

Parametrierter Ansprechdruck = 0,3 bar

gemessen:

1. Achse rechts = 0,6 bar; 2. Achse rechts = 0,5 bar; 3. Achse rechts = 0,5 bar

1. Achse links = 0,5 bar; 2. Achse links = 0,5 bar; 3. Achse links = 0,6 bar

Mittelwert der Ansprechdrücke = 0,53 bar => abgerundet 0,5 bar

Die Differenz zwischen den beiden Werten von 0,2 bar muss auf die Bremsdrücke addiert werden.

Die Bremsdrücke des beladenen Fahrzeugs sind in diesem Beispiel wie folgt zu ändern:

- 0,3 bar auf 0,5 bar
- 1,2 bar auf 1,4 bar
- 6,2 bar auf 6,4 bar
- sowie der Leerbremsdruck von 1,3 auf 1,5 bar

! Die geänderten Steuer- und Bremsdrücke dürfen maximal um 0,2 bar von der Bremsberechnung (Parametrierung des Fahrzeugherstellers) abweichen. Ansonsten muss eine neue Bremsberechnung erstellt werden.

Sprechen Sie hierzu den Fahrzeughersteller an.

Einstellung einer Voreilung

In der TEBS E Diagnose Software im Register 3, Bremsdaten befindet sich ein Feld Voreilung. Standardmäßig ist hier 0 bar eingestellt. Sie können einen Wert bis ±0,2 bar einstellen.

Ein positiver Wert lässt das Anhängefahrzeug früher bremsen. Ein negativer Wert lässt das Anhängefahrzeug später bremsen.

Dokumentation

Dokumentieren Sie Ihre Änderungen durch den Ausdruck eines Systemschildes, siehe Kapitel „9.6 Dokumentation“ auf Seite 192.

11.7 Entsorgung / Recycling

Entsorgen Sie elektronische Geräte, Batterien und Akkumulatoren nicht über den Hausmüll sondern ausschließlich über entsprechend eingerichtete Rücknahmestellen.

Beachten Sie die nationalen und regionalen Vorgaben.

Defekte WABCO Bremsgeräte können an WABCO zurückgeliefert werden, um so eine bestmögliche Aufbereitung zu gewährleisten.

Liefern Sie TEBS E Modulatoren in der Box des Neu- oder Austauschgerätes über den Altteile-Rücklauf an WABCO zurück. Nur so ist der Modulator ausreichend geschützt, um kostensparend aufgearbeitet werden zu können.

Sprechen Sie einfach Ihren WABCO Partner an.

12 Anhang

12.1 Pneumatische Anschlüsse für TEBS E

Abbildung 1

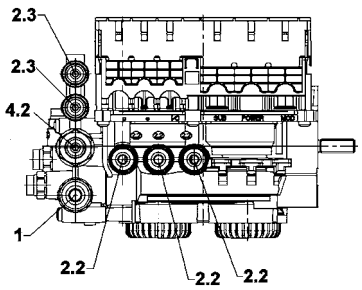


Abbildung 2

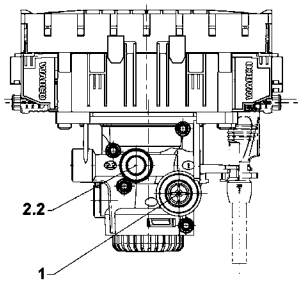
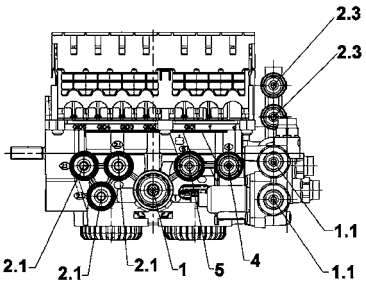


Abbildung 3



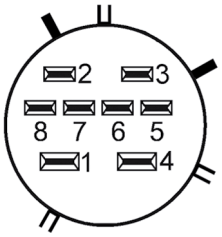
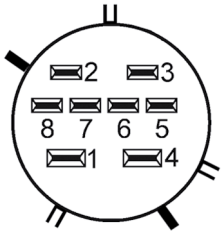
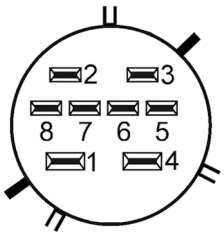
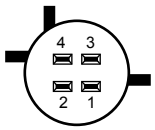
STANDARD: 480 102 XXX 0		**030**	**031[1) 2) 3)]**	**032[1)]**	**033[1) 2)]**	**034 [2)]**	**035[1) 2)]**	**036[1) 2) 3]**
PREMIUM: 480 102 XXX 0		**060**				**064[2)]**		
MULTI-VOLTAGE: 480 102 XXX 0		**080**	**061[1) 2) 3)]**	**062[1)]**	**063[1) 2)]**	**084[2)]**	**065[1) 2)]**	**066[1) 2) 3)]**
Abbildung 1								
Anschluss	Komponente							
2.2 Bremsdruck	11 Bremszylinder	M 16x1,5	Rohr 12x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
2.2 Bremsdruck	11 Bremszylinder	M 16x1,5	Rohr 12x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
2.2 Bremsdruck	11 Bremszylinder	M 16x1,5	Rohr 12x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
1 Vorrat	Behälter „Bremse“	M 22x1,5	Rohr 16x2	Rohr 15x1,5	Rohr 15x1,5	M 22x1,5	Rohr 15x1,5	Rohr 15x1,5
4.2 Steuerdruck	22 PREV		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 22x1,5	Rohr 10x1	Rohr 8x1
2.3 Tristop™ Zylinder	12 Tristop™ Zylinder		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
2.3 Tristop™ Zylinder	12 Tristop™ Zylinder		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
Abbildung 2								
Anschluss	**Komponente**							
2.4/2.2 Prüfanschluss „Bremse 2.2“	Manometer zur Kontrolle	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1	Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
1 Vorrat	Behälter „Bremse“	M 22x1,5	Rohr 8x1	Rohr 15x1,5	Rohr 8x1	M 22x1,5	Rohr 15x1,5	Rohr 8x1
Abbildung 3								
Anschluss	**Komponente**							
2.1 Bremsdruck	11 Bremszylinder	M 16x1,5	Rohr 12x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
2.1 Bremsdruck	11 Bremszylinder	M 16x1,5	Rohr 12x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
2.1 Bremsdruck	11 Bremszylinder	M 16x1,5	Rohr 12x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
1 Vorrat	Behälter „Bremse“	M 22x1,5	Rohr 16x2	Rohr 15x1,5	Rohr 15x1,5	M 22x1,5	Rohr 15x1,5	Rohr 15x1,5
5 Balgdruck	Luftfederbalg	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1	Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1

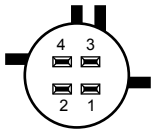
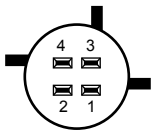
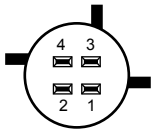
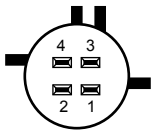
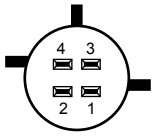
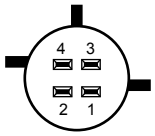
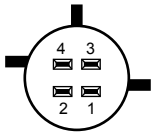
STANDARD: 480 102 XXX 0		030	031[1) 2) 3)]	032[1)]	033[1) 2)]	034 [2)]	035[1) 2)]	036[1) 2) 3]
PREMIUM: 480 102 XXX 0		060				064[2)]		
MULTI-VOLTAGE: 480 102 XXX 0		080	061[1) 2) 3)]	062[1)]	063[1) 2)]	084[2)]	065[1) 2)]	066[1) 2) 3)]
4 Steuerdruck	21 PREV	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1	Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
1.1 Vorrat „Luftfederung“	Behälter „Luftfederung“		Rohr 8x1		Rohr 12x1,5	M 22x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
1.1 Vorrat „Luftfederung“	11 Liftachsventil oder 11 ECAS-Ventil		Rohr 8x1		Rohr 12x1,5	M 22x1,5	Rohr 8x1	Rohr 12x1,5
1.1 Vorrat „Luftfederung“	1 Drehschieberventil		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
1.1 Vorrat „Luftfederung“	Luftfederventil 1		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
2.3 Tristop™ Zylinder	12 Tristop™ Zylinder		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1
2.3 Tristop™ Zylinder	12 Tristop™ Zylinder		Rohr 8x1		Rohr 8x1	M 16x1,5	Rohr 8x1	Rohr 8x1

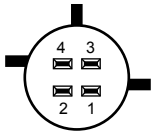
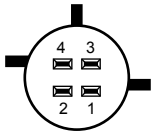
LEGENDE					
1)	mit Verschraubungen	2)	mit PEM	3)	mit PEM 2. Generation (Kunststoff)

12.2 Pinbelegung

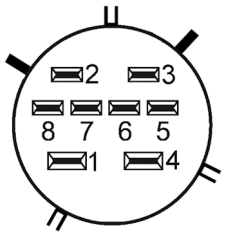
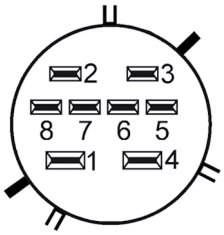
12.2.1 TEBS E Modulatoren

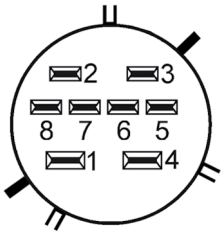
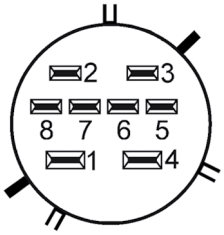
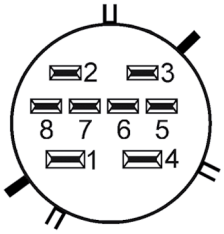
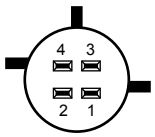
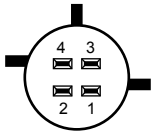
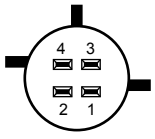
ANSCHLÜSSE	Pin	TEBS E MODULATOR (STANDARD)	TEBS E MODULATOR (PREMIUM, MULTI-VOLTAGE)
MODULATOR, 8-polig Code B, Grau			
	1		Masse „Einlass-/ Auslassventil“
	2		Redundanzventil
	3		Masse „Redundanzventil“
	4		Masse „Drucksensor“
	5		+24 V / Versorgung „Drucksensor“
	6		Istdruck
	7		Auslassventil
	8		Einlassventil
POWER, 8-polig Code A, Schwarz			
	1	Dauerplus / Klemme 30	Dauerplus / Klemme 30
	2	Zündung / Klemme 15	Zündung / Klemme 15
	3	Masse „Warnanzeige/Warnlampe“	Masse „Warnanzeige/Warnlampe“
	4	Masse „Ventile“	Masse „Ventile“
	5	Warnanzeige/Warnlampe	Warnanzeige/Warnlampe
	6	CAN-High 24 V	CAN-High 24 V
	7	CAN-Low 24 V	CAN-Low 24 V
SUBSYSTEM, 8-polig Code C, Blau			
	1	Dauerplus / Klemme 30	Dauerplus / Klemme 30
	2	CAN2-High 5 V	CAN2-High 5 V
	3	CAN2-Low 5 V	CAN2-Low 5 V
	4	Masse	Masse
	5	GIO-Endstufe 4-2	GIO-Endstufe 4-2
	6		Bedienteil-Clock
	7		Bedienteil-Data
	8	ABS-Drehzahlsensor c	ABS-Drehzahlsensor c
IN/OUT, 4-polig Code C			
	1	Eingang 24 N/Trailer Central Electronic/BAT	Eingang 24 N/Trailer Central Electronic/BAT
	2	Masse	Masse
	3	CAN2-High 5 V ab TEBS E4: GIO Analog Eingang	CAN2-High 5 V ab TEBS E4: GIO Analog Eingang
	4	CAN2-Low 5 V ab TEBS E4: GIO Analog Eingang	CAN2-Low 5 V ab TEBS E4: GIO Analog Eingang

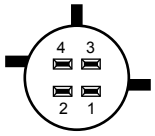
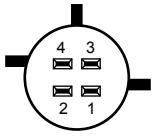
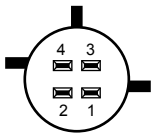
ANSCHLÜSSE	Pin	TEBS E MODULATOR (STANDARD)	TEBS E MODULATOR (PREMIUM, MULTI-VOLTAGE)
ABS e / GIO7, 4-polig Code A/B			
	1		GIO-Endstufe 2-1 (nur nutzbar, wenn GIO3, Pin 4 nicht benutzt) **Ab Version TEBS E2:** GIO-Endstufe 7-1
	2		Masse
	3		ABS-Drehzahlsensor e
	4		ABS-Drehzahlsensor e
ABS c, 4-polig Code A			
	3	ABS-Drehzahlsensor c	ABS-Drehzahlsensor c
	4	ABS-Drehzahlsensor c	ABS-Drehzahlsensor c
ABS d, 4-polig Code A			
	3	ABS-Drehzahlsensor d	ABS-Drehzahlsensor d
	4	ABS-Drehzahlsensor d	ABS-Drehzahlsensor d
ABS e / GIO6, 4-polig Code A/B			
	1		GIO-Endstufe 5-2
	2		Masse
	3		ABS-Drehzahlsensor f
	4		ABS-Drehzahlsensor f
GIO1, 4-polig Code B			
	1	GIO-Endstufe 1-1	GIO-Endstufe 1-1
	2	Masse	Masse
	3	Analog-Eingang 1	Analog-Eingang 1
	4		Wegsensor 1 **Ab Version TEBS E2:** Wahlweise auch GIO-Endstufe 7-2
GIO2, 4-polig Code B			
	1	GIO-Endstufe 3-2	GIO-Endstufe 3-2
	2	Masse	Masse
	3		GIO-Endstufe 5-1
	4		GIO-Endstufe 2-2
GIO3, 4-polig Code B			
	1	GIO-Endstufe 1-2	GIO-Endstufe 1-2
	2	Masse	Masse
	3	Analog-Eingang 2	Analog-Eingang 2
	4		GIO-Endstufe 2-1

ANSCHLÜSSE	Pin	TEBS E MODULATOR (STANDARD)	TEBS E MODULATOR (PREMIUM, MULTI-VOLTAGE)
GIO4, 4-polig Code B			
	1	GIO-Endstufe 3-1	GIO-Endstufe 3-1
	2	Masse	Masse
	3		Näherungsschalter Multi-Voltage: K-Line
	4		Wegsensor 2
GIO5, 4-polig Code B			
	1		GIO-Endstufe 4-1
	2		Masse
	3		CAN3-High 5 V
	4		CAN3-Low 5 V

12.2.2 Elektronisches Erweiterungsmodul

ANSCHLÜSSE	Pin	ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL
POWER, 8-polig Code E		
	1	Zündung einschalten (TEBS E Klemme 30)
	2	CAN1-High 5 V
	3	CAN1-Low 5 V
	4	Masse
	5	TEBS Klemme 15 ein
	6	Bedienteil-Clock1 ein
	7	Bedienteil-Data1 ein
	8	IG (H2) ein
SUBSYSTEM, 8-polig Code C, Blau		
	1	Zündung ausschalten (TEBS E Klemme 30-X2)
	2	CAN2-High 5 V
	3	CAN2-Low 5 V
	4	Masse
	5	TEBS Klemme 15 ein SA 6-2
	6	Bedienteil-Clock1 aus
	7	Bedienteil-Data1 aus
	8	IG (H2) aus

ANSCHLÜSSE	Pin	ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL
GIO10, 8-polig Code C		
	5	Batterie ein/aus
	6	Batterie Masse
	7	Versorgung „Aufwecktaster“
	8	Aufwecktaster
GIO11, 8-polig Code C		
	5	Masse „Licht“
	6	Umrissleuchten links aus
	7	Umrissleuchten rechts aus
	8	Masse „Licht“
GIO12, 8-polig Code C		
	1	Rücklicht ein
	2	CAN3-High 24 V
	3	CAN3-Low 24 V
	4	Masse Licht
	5	Umrissleuchten links ein
	6	Umrissleuchten links aus
	7	Umrissleuchten rechts aus
	8	Umrissleuchten rechts ein
GIO13, 4-polig Code B		
	1	GIO-Endstufe 2-1
	2	Masse
	3	Analog Eingang 2
	4	Wegsensor 2
GIO14, 4-polig Code B		
	1	GIO-Endstufe 6-1
	2	Masse
	3	Analog Eingang 1
	4	Wegsensor 1
GIO15, 4-polig Code B		
	1	GIO-Endstufe 1-1
	2	Masse
	3	GIO-Endstufe 5-1
	4	GIO-Endstufe 1-2

ANSCHLÜSSE	Pin	ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL
GIO16, 4-polig Code B		
	1	GIO-Endstufe 5-2
	2	LIN-Sensor 2
	3	SA 5-1
	4	GIO-Endstufe 4-1 (9 V/12 V)
GIO17, 4-polig Code B		
	1	PWM-Sensor 1
	2	Masse
	3	LIN-Sensor 1
	4	GIO-Endstufe 3-2 (9 V/12 V)
GIO18, 4-polig Code B		
	1	PWM-Sensor 2
	2	Masse
	3	LIN-Sensor 2
	4	GIO-Endstufe 3-1

12.3 Kabelübersicht

Kabelübersicht

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Kabel über die Kabelnummer. Ersetzen Sie „XXX“ durch „000“.

VORSICHT	**Fehlfunktionen und Beschädigung der Komponenten durch Vertauschen der Kabel** Teilweise gleichen sich die Kabel optisch sehr (z. B. ein 4-poliger GIO-Stecker mit dem DIN-Bajonett 4-polig). Da aber die anzuschließenden Komponenten sehr unterschiedliche Belegungen haben, ist die Anzahl der Kabel notwenig und sie dürfen nicht miteinander vertauscht werden, auch wenn sie gleich aussehen. Die genaue Identifikation ist erforderlich, um Fehlfunktionen und Beschädigung von Komponenten auszuschließen. – *Identifizieren Sie die Kabel mittels der Produktnummer und stellen Sie sicher, dass Sie die richtigen Kabel an den Komponenten anschließen.*

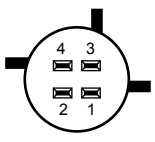
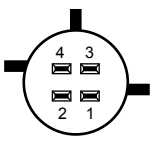
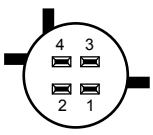
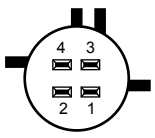
Farbkodierung der Stecker

Zur besseren Orientierung sind die Stecker farblich gekennzeichnet.

TEBS E MODULATOR (PREMIUM)	
Grau:	GIO, MODULATOR
Schwarz:	POWER, ABS-c, ABS-e, ABS-f, ABS-d
Blau:	SUBSYSTEMS, IN/OUT

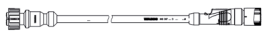
ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL	
Gelb:	POWER Elektronisches Erweiterungsmodul

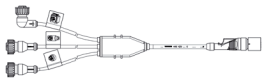
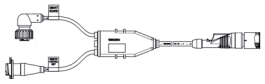
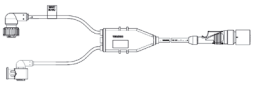
Kodierung 4-poliger Stecker

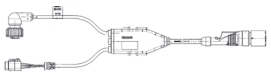
CODE A	CODE B	CODE C	CODE A/B
			

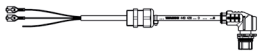
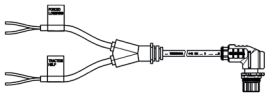
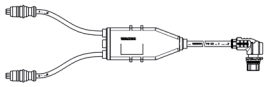
Ein 8-poliger TEBS E Stecker kann nicht an das elektronische Erweiterungsmodul angeschlossen werden.

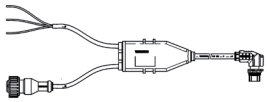
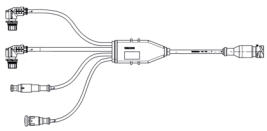
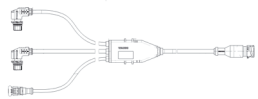
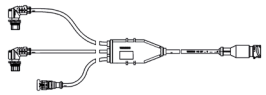
12.3.1 Kabelübersicht „Modulator“

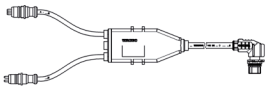
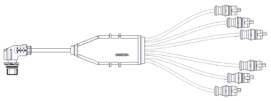
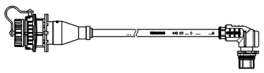
STECKPLATZ AM TEBS E MODULATOR	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	MODULATOR	KOMPONENTE
POWER	Powerkabel für Sattelanhänger	449 173 090 0 449 173 100 0 449 173 120 0 449 173 130 0 449 173 140 0 449 173 150 0 449 173 160 0	9 m 10 m 12 m 13 m 14 m 15 m 16 m	TEBS E 8-polig Code A	ISO 7638 7-polig Steckdose
POWER	Powerkabel mit offenem Ende	449 371 120 0 449 371 180 0	12 m 18 m	TEBS E 8-polig Code A	7-adrig offen
POWER	Powerkabel für Deichselanhänger	449 273 060 0 449 273 100 0 449 273 120 0 449 273 150 0	6 m 10 m 12 m 15 m	TEBS E 8-polig Code A	7-polig ISO 7638 Stecker
POWER	Powerkabel mit Trennstelle	449 353 005 0 449 353 110 0 449 353 140 0	0,5 m 11 m 14 m	TEBS E 8-polig Code A	7-polig ISO 7638 DIN-Bajonett
POWER	Powerkabel mit Trennstelle 	449 347 003 0 449 347 025 0 449 347 080 0 449 347 120 0 449 347 180 0	0,3 m 2,5 m 8 m 12 m 18 m	TEBS E 8-polig Code A	7-polig DIN-Bajonett
POWER	Powerkabel für Sattelanhänger mit Trennstellenstecker	449 133 003 0 449 133 030 0 449 133 060 0 449 133 120 0 449 133 150 0	0,3 m 3 m 6 m 12 m 15 m	ISO 7638-Steckdose	7-polig DIN-Bajonett
POWER	Powerkabel für Sattelanhänger mit Trennstellenstecker	449 135 005 0 449 135 025 0 449 135 060 0 449 135 140 0	0,5 m 2,5 m 6 m 14 m	ISO 7638-Steckdose	7-polig DIN-Bajonett
POWER	Powerkabel für Deichselanhänger mit Trennstellenstecker	449 231 060 0 449 231 120 0	6 m 12 m	ISO 7638-Steckdose	7-polig DIN-Bajonett
POWER	Powerkabel für Deichselanhänger mit Trennstellenstecker	449 233 030 0 449 233 100 0 449 233 140 0 449 233 180 0	3 m 10 m 14 m 18 m	ISO 7638-Steckdose	7-polig DIN-Bajonett
POWER	POWER Verlängerungskabel **Nur für CAN-Router / CAN-Repeater!**	894 600 049 0 894 600 051 0 894 600 032 0 894 600 033 0 894 600 034 0	20 m 30 m 40 m 50 m 60 m	DIN-Bajonett	7-polig DIN-Bajonett

STECKPLATZ AM TEBS E MODULATOR	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	MODULATOR	KOMPONENTE
MODULATOR	Kabel für ABS-Relaisventil 472 195 037 0	449 436 030 0 449 436 080 0	3 m 8 m	TEBS E 8-polig Code B	DIN-Bajonett 4-polig
MODULATOR	Kabel für EBS-Relaisventil 480 207 001 0 	449 429 010 0 449 429 030 0 449 429 080 0 449 429 130 0	1 m 3 m 8 m 13 m	TEBS E 8-polig Code B	3x DIN-Bajonett 4-polig
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard 446 192 11X 0	449 911 040 0 449 911 060 0 449 911 120 0	4 m 6 m 12 m	TEBS E 8-polig Code C	7-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard + ECAS-Bedieneinheit 	449 912 234 0	7 m/5 m	TEBS E 8-polig Code C	Steckdose ECAS-Bedieneinheit + 7-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für ECAS-Bedieneinheit	449 628 050 0	5 m	TEBS E 8-polig Code C	Steckdose „ECAS-Bedieneinheit“
SUBSYSTEMS	Kabel für ECAS-Bedienbox	449 627 040 0 449 627 060 0	4 m 6 m	TEBS E 8-polig Code C	7-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für OptiTire™/IVTM	449 913 050 0	5 m	TEBS E 8-polig Code C	7-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard und OptiTire™	449 916 182 0 449 916 243 0 449 916 253 0	0,4/4 m 1/6 m 6/6 m	TEBS E 8-polig Code C	7-polig 2x DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für TX-TRAILERGUARD™	Transics 0942-0388-EBS-03	5 m	TEBS E 8-polig Code C	HDSCS 6-polig
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard und TX-TRAILERGUARD™ 	Transics 0942-0388-EBS-07	3 m/6 m	TEBS E 8-polig Code C	DIN-Bajonett HDSCS 6-polig
SUBSYSTEMS	Kabel für Telematik	449 914 010 0 449 914 120 0	1 m 12 m	TEBS E 8-polig Code C	4-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für Telematik	449 917 025 0 449 917 050 0	2,5 m 5 m	TEBS E 8-polig Code C	6-polig

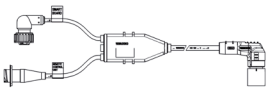
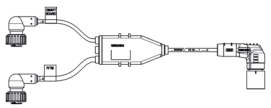
STECKPLATZ AM TEBS E MODULATOR	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	MODULATOR	KOMPONENTE
SUBSYSTEMS	Kabel für Telematik/ SmartBoard 	449 920 248 0	3 m/6 m	TEBS E 8-polig Code C	DIN-Bajonett 6-polig
SUBSYSTEMS	Universalkabel	449 437 020 0 449 437 060 0	2 m 6 m	2 m 6 m TEBS E 8-polig Code C	8x offen
IN/OUT **TEBS E0 bis TEBS E3**	Kabel für Trailer Central Electronic 446 122 001 0	449 348 020 0	2 m	TEBS E 4-polig Code C	Trailer Central Elec-tronic Steckplatz X22
IN/OUT	Kabel für Stopplichtversorgung (24N)	449 349 040 0 449 349 060 0 449 349 100 0 449 349 150 0	4 m 6 m 10 m 15 m	TEBS E 4-polig Code C	2-polig offen Kabelfarben: Pin 1: blau = Plus Pin 2: braun = Masse
IN/OUT	Kabel für Stopplichtversorgung (24N), Anfahrhilfe und Zwangssenken	449 365 060 0	6 m	TEBS E 4-polig Code C	4-polig offen Pin 1: rot = Plus Pin 2: braun = Masse Pin 3: blau Pin 4: gelb/grün
IN/OUT	Kabel für Stopplichtversorgung (24N)	449 350 010 0 449 350 550 0 449 350 070 0 449 350 090 0	1 m 5,5 m 7 m 9 m	TEBS E 4-polig Code C	2-polig DIN-Bajonett
IN/OUT	Kabel für Stopplichtversorgung (24N), Anfahrhilfe und Zwangssenken	449 366 010 0	1 m	TEBS E 4-polig Code C	4-polig DIN-Bajonett
GIO	Kabel für Liftachsventil 463 084 XXX 0, Kabel für TASC (RtR) 463 090 XXX 0	449 443 008 0 449 443 010 0 449 443 020 0 449 443 040 0 449 443 060 0 449 443 100 0	0,8 m 1 m 2 m 4 m 6 m 10 m	TEBS E 4-polig Code B	4-polig DIN-Bajonett
GIO	Kabel für ECAS-Ventile 472 905 114 0, 472 880 030 0, Liftachsventil (impulsgesteuert) 463 084 100 0, eTASC 463 090 5XX 0	449 445 010 0 449 445 030 0 449 445 050 0 449 445 060 0	1 m 3 m 5 m 6 m	TEBS E 4-polig Code B	4-polig DIN-Bajonett

STECKPLATZ AM TEBS E MODULATOR	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	MODULATOR	KOMPONENTE
GIO	Kabel für ECAS 2-Punkt-Regelung	449 439 030 0	3 m	4-polig Code B	4-polig DIN-Bajonett
GIO	Kabel für externe ECAS an TEBS E 	449 438 050 0 449 438 080 0	5 m 8 m	TEBS E 4-polig Code B	3-adrig offen mit PG-Verschraubung
GIO	Kabel für Wegsensor 441 050 100 0	449 811 010 0 449 811 030 0 449 811 050 0 449 811 080 0 449 811 120 0	1 m 3 m 5 m 8 m 12 m	TEBS E 4-polig Code B	DIN-Bajonett 4-polig
GIO	Kabel für Drucksensor 441 040 015 0, 441 044 002 0	449 812 004 0 449 812 030 0 449 812 040 0 449 812 100 0 449 812 180 0 449 812 260 0 449 812 320 0 449 812 440 0	0,4 m 3 m 4 m 10 m 18 m 26 m 32 m 44 m	TEBS E 4-polig Code B	4-polig DIN-Bajonett
GIO	Kabel für Anfahrhilfe	449 813 050 0 449 813 080 0 449 813 150 0	5 m 8 m 15 m	TEBS E 2-polig Code B	Pin 2: braun = Masse Pin 3: schwarz = Plus
GIO	Kabel für Anfahrhilfe und Zwangssenken (bzw. Entladeniveauschalter) 	449 815 253 0 449 815 258 0	6/6 m 15/6 m	TEBS E 4-polig Code B	2x 2-polig offen Zwangssenken: blau: Taster 1 braun = Masse Anfahrhilfe: blau = Taster 2 braun = Masse
GIO	Universalkabel	449 535 010 0 449 535 060 0 449 535 100 0 449 535 150 0	1 m 6 m 10 m 15 m	TEBS E 4-polig Code B	4-polig offen Kabelfarben: Pin 1: rot Pin 2: braun Pin 3: gelb/grün Pin 4: blau
GIO	Adapterkabel	449 819 010 0	1 m	TEBS E 4-polig Code B	2-polig
GIO	GIO Y-Verteiler (zu verwenden mit TEBS D Kabeln 449 752 XXX 0 und 449 762 XXX 0) 	449 629 022 0	0,4/0,4 m	TEBS E 4-polig Code B	2x 3-polig ABS-Stecker
GIO	Kabel für Drucksensor, Liftachse oder Wegsensor	449 752 010 0 449 752 020 0 449 752 030 0 449 752 080 0 449 752 100 0	1 m 2 m 3 m 8 m 10 m	TEBS E 3-polig rund für GIO-Verteiler	4-polig DIN-Bajonett

STECKPLATZ AM TEBS E MODULATOR	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	MODULATOR	KOMPONENTE
GIO	Kabel für ECAS-Ventil oder LACV-IC	449 761 030 0	3 m	TEBS E 3-polig rund für GIO-Verteiler	4-polig DIN-Bajonett
GIO	Kabel für Anfahrhilfe oder Rangierhilfe	449 762 020 0 449 762 080 0 449 762 150 0	2 m 8 m 15 m	TEBS E 3-polig rund für GIO-Verteiler	2-polig offen braun = Masse schwarz = Input
GIO	Kabel für mechanischen Schalter für Straßenfertigerbremse (nicht für Nähe-rungsschalter)	449 763 100 0	10 m	TEBS E 3-polig rund für GIO-Verteiler	2-polig offen braun = Masse schwarz = Input
GIO	Kabel für Anfahrhilfe, Entladeniveau oder Wegsensor 	449 626 188 0	3 m/4 m	TEBS E 4-polig Code B	4-polig 3-adrig offen DIN-Bajonett
GIO und IN/OUT	Verteilerkabel für 24N, Anfahrhilfe oder Zwangssenken 	449 358 033 0	6,0 m/0,4 m	TEBS E 4-polig Code C 4-polig Code B 2-polig 2-polig	4-polig DIN-Bajonett
GIO und IN/OUT	Verteilerkabel für 24N, Anfahrhilfe oder Zwangssenken 	449 356 023 0	1,0 m/0,4 m	TEBS E 4-polig Code C 4-polig Code B 2-polig	4-polig DIN-Bajonett
GIO und IN/OUT	Kabel für 24N oder Anfahrhilfe 	449 357 023 0 449 357 253 0	0,4 m/1 m 6 m/6 m	TEBS E 4-polig Code C 4-polig Code B 2-polig	4-polig DIN-Bajonet
ABS-c, ABS-d, ABS-e, ABS-f	Kabel für ABS-Sensorverlängerung	449 723 003 0 449 723 018 0 449 723 023 0 449 723 030 0 449 723 040 0 449 723 050 0 449 723 060 0 449 723 080 0 449 723 100 0 449 723 150 0	0,3 m 1,8 m 2,3 m 3 m 4 m 5 m 6 m 8 m 10 m 15 m	TEBS E 4-polig Code A	2-polig ABS-Dose

STECKPLATZ AM TEBS E MODULATOR	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	MODULATOR	KOMPONENTE
GIO und ABS	Kabel für ABS-Sensor plus GIO6/7 	449 818 022 0	0,4 m/0,4 m	TEBS E 4-polig Code B	1x 2-polig 1x 3-polig ABS-Stecker
GIO	Kabel für Verschleißindikator 	449 816 013 0 449 816 030 0	1,3 m 3 m	TEBS E 4-polig Code B	6x 3-polig ABS-Stecker
GIO5	Kabel für TX-TRAILERGUARD™ (nur für Premium)	Transics 0942-0388-EBS-04	5 m	TEBS E 4-polig Code B	HDSCS 6-polig
GIO5	CAN-Diagnosekabel (nur für Premium) **Hinweis: Nur Diagnosekabel zum Interface 446 300 348 0** 	449 611 030 0 449 611 040 0 449 611 060 0 449 611 080 0	3 m 4 m 6 m 8 m	TEBS E 4-polig Code B	7-polig Diagnosebuchse mit gelber Kappe
GIO5	Kabel für Telematik (nur für Premium)	449 915 010 0 449 915 120 0	1 m 12 m	TEBS E 4-polig Code B	4-polig DIN-Bajonett
GIO5	Kabel für Telematik (nur für Premium)	449 918 010 0 449 918 025 0 449 918 050 0	1 m 2,5 m 5 m	TEBS E 4-polig Code B	6-polig
GIO5	Kabel für Telematik (nur für Premium)	449 610 060 0 449 610 090 0	6 m 9 m	TEBS E 4-polig Code B	4-adrig offen
GIO	Adapter für das 2-kreisige Liftachsventil 463 084 010 0	894 601 135 2	0,15 m		M27
GIO	TASC Adapter	449 447 022 0	0,4 m/0,4 m	2x DIN-Bajonett	DIN-Bajonett

12.3.2 Kabelübersicht „Elektronisches Erweiterungsmodul“

STECKPLATZ AM ELEKTRONISCHEN ERWEITERUNGSMODUL	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL	KOMPONENTE
POWER	Kabel für Versorgung Elektronisches Erweiterungsmodul	449 303 020 0 449 303 025 0 449 303 050 0 449 303 100 0	2 m 2,5 m 5 m 10 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code E	TEBS E 8-polig Code C
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard	449 906 060 0	6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	7-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für Bedieneinheit	449 602 060 0	6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	Steckdose ECAS-Bedieneinheit
SUBSYSTEMS	Kabel für Bedienbox	449 603 060 0	6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	7-polig DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard + ECAS-Bedieneinheit 	449 926 234 0	7 m/5 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	Steckdose ECAS-Bedieneinheit + 7-polige DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für SmartBoard + OptiTire™ 	449 925 253 0	6 m/6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	7-polig 2x DIN-Bajonett
SUBSYSTEMS	Kabel für Telematik	449 907 010 0	1 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	6-polig
GIO	TEBS E Batteriekabel	449 807 050 0	5 m	Elektronisches Erweiterungsmodul DIN-Bajonett 4-polig	2-polig Sensorstecker
GIO	LIN-Verteilerkabel	894 600 024 0	0,5 m	Elektronisches Erweiterungsmodul DIN-Bajonett 4-polig	2-polig Sensorstecker
GIO12	Universalkabel	449 908 060 0 449 908 100 0	6 m 10 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	2-polig Sensorstecker 2-polig Sensorstecker

STECKPLATZ AM ELEKTRONISCHEN ERWEITERUNGSMODUL	VERWENDUNG	TEILENUMMER	LÄNGEN	ELEKTRONISCHES ERWEITERUNGSMODUL	KOMPONENTE
GIO10/GIO11	Verteilerkabel Batterie und/oder Licht 	449 803 022 0	0,4 m/0,4 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 8-polig Code C	
GIO16	**TEBS E2 bis TEBS E3**: Kabel für TEBS E Batterieversorgung 	449 808 020 0 449 808 030 0	2 m 3 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 4-polig Code B	4-polig Code C (IN/OUT EBS)
GIO17 und/oder GIO18	Kabel für LIN-Ultraschallsensor 	449 806 060 0	6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 4-polig Code B	Sensorsteckdose
GIO17 und/oder GIO18	Kabel mit Gerätesteckdose 	449 747 060 0	6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 4-polig Code B	Sensor-Verlängerungs-kabel
GIO17 und/oder GIO18	Kabel für Trailer Central Electronic oder Ultraschallsensor 	449 801 060 0	6 m	Elektronisches Erweiterungsmodul 4-polig Code B	4-polig DIN-Bajonett

12.4 GIO-Schemata

GIO-Schemata

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Schemata über die Schemata-Nr.

BEZEICHNUNG	SCHEMATA	FAHRZEUGE
Immobilizer	841 701 227 0	Alle Anhängefahrzeuge
Elektronische Parkbremse	841 701 264 0	Sattelanhänger
Standard	841 802 150 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
2 Liftachsen Restdruckhaltung an Liftachse 1	841 802 151 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
Externer Solldrucksensor	841 802 152 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
Mechanische Federung	841 802 153 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
Mechanische Federung	841 802 154 0	Deichselanhänger
Standard mit 2 Liftachsen	841 802 155 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
Standard	841 802 156 0	Deichselanhänger
ECAS 1-Punkt mit zwei 1-kreisigen LACV	841 802 157 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
ECAS 1-Punkt mit 1-kreisigem LACV und 2-kreisigem ECAS-Block	841 802 158 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
TASC (RTR-Funktion)	841 802 159 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
ECAS 1-Punkt mit 2-kreisigem ECAS-Block	841 802 190 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
ECAS mit 1-kreisigem LACV und Restdruckhaltung	841 802 191 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
ECAS mit 1-kreisigem LACV	841 802 192 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
ECAS 1-Punkt mit 1-kreisigen LACV und 2-kreisigem ECAS-Block	841 802 194 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
ECAS 1-Punkt mit 1-kreisigen LACV und 2-kreisigem ECAS-Block	841 802 195 0	Sattelanhänger Zentralachsanhänger
Tankfahrzeuge	841 802 196 0	Sattelanhänger
Tankfahrzeuge	841 802 197 0	Sattelanhänger
Straßenfertigerbremse	841 802 198 0	Sattelanhänger
Straßenfertigerbremse	841 802 199 0	Sattelanhänger

BEZEICHNUNG	SCHEMATA	FAHRZEUGE
OptiTurn™/OptiLoad™ mit ECAS	841 802 235 0	Sattelanhänger
OptiTurn™/OptiLoad™ mit ECAS	841 802 236 0	Sattelanhänger
2 Liftachssteuerungen für Gabelstaplerregelung am 2-Achser	841 802 239 0	Zentralachsanhänger
ECAS 2-Punkt-Regelung mit Batterie und Schleppachssteuerung mit elektronischem Erweiterungsmodul	841 802 250 0	Sattelanhänger
ECAS 2-Punkt-Regelung mit elektronischem Erweiterungsmodul, mit Zusatzventil	841 802 252 0	Deichselanhänger
SafeStart (Trailer Safety Brake)	841 802 274 0	Kipper Tanker Rollcontainer
TailGUARDlight™	841 802 280 0	Alle Anhängefahrzeuge
TailGUARD™	841 802 281 0	Alle Anhängefahrzeuge
TailGUARDMAX™	841 802 282 0	Alle Anhängefahrzeuge
TailGUARD RoofTM	841 802 283 0	Alle Anhängefahrzeuge
TailGUARD RoofTM (gedrehter Ultraschallsensor)	841 802 284 0	Sattelanhänger
Trailer Extending Control für teleskopierbare Fahrzeuge	841 802 290 0	Sattelanhänger Deichselanhänger
Notfallbremslicht-Funktion	841 802 291 0	Alle Anhängefahrzeuge
Gabelstaplerregelung	841 802 292 0	Zentralachsanhänger
eTASC (nur Heben und Senken)	841 802 295 0	Sattelanhänger
eTASC mit Liftachssteuerung	841 802 296 0 841 802 328 0	Sattelanhänger
eTASC 2-Punkt ohne Electronic Extension Module	841 802 322 0	Deichselanhänger
TEBS E Multi-Voltage mit Schleppachsventil	841 802 323 0	Sattelanhänger
ECAS 2-Punkt-Regelung ohne elektronisches Erweiterungsmodul	841 802 329 0	Deichselanhänger
ECAS 2-Punkt-Regelung ohne elektronisches Erweiterungsmodul, mit Liftachssteuerung	841 802 351 0	Deichselanhänger

12.5 Bremsschemata

Bremsschemata

– Rufen Sie im Internet die WABCO Homepage auf: http://www.wabco-auto.com

– Klicken Sie auf Services => WABCO INFORM (WABCO Online-Produktkatalog).

– Suchen Sie die Bremsschemata über die Schemata-Nr.

Sattelanhänger

ACHSE(N)	ABS-SYSTEM	NUMMER	TRISTOP™	ÜBERLASTSCHUTZVENTIL	PEM	LIFTACHSE(N)	MECHANISCHE FEDERUNG	ZUSÄTZLICHER ANHÄNGER	PREV	BEMERKUNG
1	2S/2M	841 701 180 0	x	x					x	
1	2S/2M	841 701 181 0	x					x	x	Dolly / hydraulische Federung
1	2S/2M	841 701 182 0	x		x				x	
1	2S/2M	841 701 183 0	x	x					x	12 V
1	2S/2M	841 701 201 0	x						x	
1	2S/2M	841 701 202 0	x							
1	2S/2M	841 701 203 0								
2	4S/2M 2S/2M	841 701 190 0	x	x					x	
2	4S/3M	841 701 191 0	x	x					x	
2	2S/2M	841 701 192 0	x	x						
2	4S/2M 2S/2M	841 701 193 0	x		x				x	
2	4S/3M	841 701 195 0	x		x				x	Nur eine Achse Tristop™!
2	4S/3M	841 701 196 0	x		x				x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 197 0	x		x		x		x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 198 0	x				x		x	ein Tristop™ separat
2	4S/3M	841 701 199 0	x	x				x	x	CAN-Router
2	4S/2M 2S/2M	841 701 270 0	x	x				x	x	CAN-Router
2	2S/2M	841 701 271 0	x		x				x	CAN-Router
2	4S/3M	841 701 272 0	x						x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 273 0	x						x	
2	4S/2M 2S/2M	841 701 276 0								
2	2S/2M	841 701 277 0	x	x					x	Select Low
2	2S/2M	841 701 278 0	x	x			x		x	Select Low / optional RSS
3	4S/3M	841 701 050 0	x						x	
3	4S/3M	841 701 055 0	x							CAN-Repeater
3	4S/3M	841 701 057 0	x	x					x	CAN-Repeater + Select Low
3	4S/3M	841 701 058 0	x	x					x	CAN-Repeater
3	4S/2M 2S/2M	841 701 100 0	x							

ACHSE(N)	ABS-SYSTEM	NUMMER	TRISTOP™	ÜBERLASTSCHUTZVENTIL	PEM	LIFTACHSE(N)	MECHANISCHE FEDERUNG	ZUSÄTZLICHER ANHÄNGER	PREV	BEMERKUNG
3	4S/2M 2S/2M	841 701 101 0	x						x	
3	2S/2M	841 701 102 0	x						x	Select Low
3	4S/2M+1M	841 701 103 0	x						x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 104 0	x						x	Trailer Central Electronic
3	4S/2M+1M	841 701 105 0	x				x		x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 106 0	x	x					x	
3	2S/2M	841 701 107 0	x	x					x	Select Low
3	2S/2M	841 701 108 0	x		x				x	Select Low (Relaisventil)
3	2S/2M	841 701 109 0	x						x	Select Low (Relaisventil)
3	4S/2M 2S/2M	841 701 110 0	x		x				x	Tristop Achsen 1+2
3	4S/3M	841 701 111 0	x		x				x	
3	2S/2M	841 701 112 0	x	x					x	Select Low (Relaisventil)
3	4S/3M	841 701 113 0	x	x					x	
3	4S/3M	841 701 114 0	x	x						
3	4S/2M	841 701 115 0	x		x				x	Innenlader
3	4S/2M 2S/2M	841 701 116 0	x	x				x	x	
3	2S/2M	841 701 117 0	x		x				x	Select Low
3	4S/2M+1M	841 701 118 0	x		x				x	
3	4S/3M	841 701 119 0	x		x				x	EBS-Relais auf Achse 1
3	4S/2M+1M	841 701 221 0	x		x				x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 222 0								
3	4S/2M+1M	841 701 223 0	x	x					x	
3	4S/3M	841 701 224 0								
3	4S/2M 2S/2M	841 701 227 0	x		x				x	Immobilizer
3	4S/2M 2S/2M	841 701 228 0	x		x			x	x	CAN-Router
3	4S/2M 2S/2M	841 701 229 0	x	x				x	x	CAN-Router
3	4S/2M+1	841 701 230 0	x		x			x	x	CAN-Router
3	4S/2M 2S/2M	841 701 231 0	x		x				x	3 Achsen Tristop™
3	4S/3M	841 701 232 0	x		x				x	
3	4S/3M	841 701 234 0	x		x			x	x	CAN-Router
3	4S/3M	841 701 235 0	x	x				x	x	CAN-Router
3	2S/2M	841 701 236 0	x		x				x	Select Low + optionale Relais
3	4S/2M 2S/2M	841 701 237 0	x						x	
3	4S/3M	841 701 238 0	x						x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 239 0	x		x				x	
3	4S/2M 2S/2M	841 701 260 0	x	x					x	Multi-Voltage
3	4S/2M 2S/2M	841 701 261 0	x						x	

ACHSE(N)	ABS-SYSTEM	NUMMER	TRISTOP™	ÜBERLASTSCHUTZVENTIL	PEM	LIFTACHSE(N)	MECHANISCHE FEDERUNG	ZUSÄTZLICHER ANHÄNGER	PREV	BEMERKUNG
3	4S/2M	841 701 263 0	x	x					x	CAN-Repeater / 6x Tristop™
3	4S/2M 2S/2M	841 701 264 0	x		x				x	LACV / Elektronische Parkbremse
3	4S/3M	841 701 265 0	x		x				x	3 Achsen Tristop™
4	4S/3M	841 701 050 0	x						x	
4	4S/3M	841 701 051 0	x	x						Select Low 1. Achse
4	4S/3M	841 701 052 0	x		x				x	Select Low 1. Achse (Relaisventil)
4	4S/3M	841 701 053 0	x		x				x	CAN-Repeater ausziehbar
4	4S/3M	841 701 054 0	x		x				x	CAN-Repeater ausziehbar
4	4S/3M	841 701 055 0	x							CAN-Repeater ausziehbar
4	4S/3M	841 701 056 0	x		x				x	hydraulische Federung
4	4S/3M	841 701 059 0	x	x					x	Zusätzliches Relais
4	4S/3M	841 701 240 0	x	x					x	CAN-Repeater ausziehbar
4	4S/3M	841 701 241 0	x		x				x	
4	4S/3M	841 701 242 0	x		x				x	3 Achsen Tristop™
4	4S/3M	841 701 244 0	x		x				x	3 Achsen Tristop™ / optional PR Schalter
4	4S/3M	841 701 245 0	x	x					x	Zusätzliches Relais vorne
4	4S/3M	841 701 246 0	x	x					x	Select Low 1. Achse / Relais vorne
4	4S/3M	841 701 247 0	x	x					x	CAN-Repeater / zusätzliches Relais und Luftbehälter
4	4S/3M	841 701 248 0	x	x					x	CAN-Repeater / zusätzliches Relais und Luftbehälter
6	2S/2M + 2S/2M	841 701 300 0	x		x					CAN-Router 2x ECU
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 171 0	x	x					x	CAN-Router 2x ECU
7	4S/3M	841 701 210 0	x						x	Hydraulische Federung
7	4S/3M + 2S/2M	841 701 211 0	x		x					CAN-Router 2x ECU
8	2S/2M + 4S/3M	841 701 301 0	x		x					CAN-Router 2x ECU
9	4S/3M + 4S/3M	841 701 302 0	x		x					CAN-Router 2x ECU

Zentralachsanhänger

ACHSE(N)	ABS-SYSTEM	NUMMER	TRISTOP™	ÜBERLASTSCHUTZVENTIL	PEM	LIFTACHSE(N)	MECHANISCHE FEDERUNG	ZUSÄTZLICHER ANHÄNGER	PREV	BEMERKUNG
1	2S/2M	841 601 290 0	x		x				x	
2	4S/2M 2S/2M	841 601 280 0	x		x				x	
2	4S/3M	841 601 281 0	x	x			x		x	VB Aggregat
2	4S/2M 2S/2M	841 601 282 0	x	x					x	
2	4S/2M 2S/2M	841 601 283 0	x					x	x	Dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 284 0	x						x	4x Tristop™
2	4S/2M 2S/2M	841 601 285 0	x					x	x	Dolly / hydraulische Federung
2	4S/2M 2S/2M	841 601 286 0	x	x				x	x	Dolly
2	4S/2M 2S/2M	841 601 287 0	x		x			x	x	Dolly CAN-Router
2	4S/2M 2S/2M	841 601 288 0					x			
2	4S/2M 2S/2M	841 601 289 0	x	x					x	Zusätzliches Relais / optional RSS
2	4S/2M 2S/2M	841 601 320 0	x	x				x	x	Dolly CAN-Router
2	4S/3M	841 601 322 0	x		x				x	4x Tristop™
2	4S/3M	841 601 323 0	x		x				x	
2	2S/2M	841 601 324 0	x	x					x	Hydraulische Federung
2	4S/2M 2S/2M	841 601 325 0								
2	4S/2M 2S/2M	841 601 326 0	x	x					x	4x Tristop™
2	4S/2M 2S/2M	841 601 327 0	x		x		x		x	
2	4S/3M	841 601 328 0	x	x			x		x	VB Aggregat / 4x Tristop™
2	4S/3M	841 601 329 0	x	x			x		x	W Aggregat / 4x Tristop™
2	4S/3M	841 601 392 0					x			VB Aggregat
3	4S/2M 2S/2M	841 601 300 0	x		x				x	
3	4S/2M 2S/2M	841 601 301 0	x	x					x	
3	4S/2M 2S/2M	841 601 302 0								Hydraulische Federung / Multi-Voltage
3	2S/2M	841 601 303 0	x	x					x	Hydraulische Federung
3	4S/2M 2S/2M	841 601 304 0	x	x					x	Hydraulische Federung / Multi-Voltage

Deichselanhänger

ACHSE(N)	ABS-SYSTEM	NUMMER	TRISTOP™	ÜBERLASTSCHUTZVENTIL	PEM	LIFTACHSE(N)	MECHANISCHE FEDERUNG	PREV	MODULATOR VORDERACHSE	BEMERKUNG
2	4S/3M	841 601 220 0	x					x	x	
2	4S/3M	841 601 223 0	x	x				x	x	
2	4S/3M	841 601 224 0	x		x			x		
2	4S/3M	841 601 225 0	x		x		x	x		
2	4S/3M	841 601 226 0								
2	4S/3M	841 601 227 0	x	x			x	x	x	
2	4S/3M	841 601 228 0							x	
2	4S/3M	841 601 229 0	x	x				x		
2	4S/3M	841 601 230 0	x					x		
2	4S/3M	841 601 341 0	x		x			x	x	
2	4S/3M	841 601 342 0	x							
2	4S/3M	841 601 345 0	x					x		
2	4S/3M	841 601 347 0					x			
2	4S/3M	841 601 391 0	x	x				x	x	Zusätzlicher Anhänger CAN-Router / Duo-Matic
3	4S/3M	841 601 230 0	x					x		
3	4S/3M	841 601 231 0	x	x				x		
3	4S/3M	841 601 232 0	x		x			x		
3	4S/3M	841 601 233 0	x	x						
3	4S/3M	841 601 235 0	x		x		x			
3	4S/3M	841 601 236 0	x							
3	4S/3M	841 601 237 0	x		x			x		Zusätzliches Prüfventil (Versorgung)
3	4S/3M	841 601 238 0	x				x			Duo-Matic
3	4S/3M	841 601 360 0							x	2 Achsen vorne
3	4S/3M	841 601 361 0	x		x					2 Achsen vorne
3	4S/3M	841 601 362 0					x			
3	4S/3M	841 601 363 0	x	x			x	x		
4	4S/3M	841 601 198 0	x		x			x		Lenkachse 4
4	4S/3M	841 601 240 0	x	x				x		
4	4S/3M	841 601 241 0	x	x				x	x	
4	4S/3M	841 601 242 0	x					x		
4	4S/3M	841 601 243 0	x				x		x	
4	4S/3M	841 601 244 0	x		x			x		
4	2x 4S/2M	841 601 245 0	x							CAN-Router 2x 4S/2M
4	4S/3M	841 601 246 0	x		x				x	
4	4S/3M	841 601 247 0	x		x					
4	4S/3M	841 601 249 0	x	x			x	x	x	zusätzliches Relais / RSS
4	4S/3M	841 601 350 0	x	x				x	x	zusätzliches Relais / RSS
4	4S/3M	841 601 351 0	x							
4	4S/3M	841 601 352 0	x							
5	4S/3M	841 601 063 0	x		x					
5	4S/3M	841 601 064 0	x							
5	4S/3M	841 601 065 0	x							
5	4S/3M	841 601 066 0	x		x			x		Select Low Achse 5
5	4S/3M	841 601 067 0	x		x			x		Tristop™ Achse 2+3+4, Lenkachse 5
5	4S/3M	841 601 069 0	x		x			x		Zusätzliche Relais vorne
5	4S/3M	841 601 380 0	x		x			x		Ohne Relais vorne, kleine Bremszylinder

Index

1-Punkt-Regelung ... 18
2-Punkt-Regelung ... 19
2S/2M ... 25
2S/2M+SLV ... 25
4S/2M ... 25
4S/2M+1M+SHV ... 25
4S/3M ... 25

A

Abmessungen ... 160
ABS-aktiv-Signal ... 101
ABS (Anti-Blockier-System) ... 47
ABS-Drehzahlsensor ... 31
ABS-Konfigurationen ... 25
  2S/2M ... 25
  2S/2M+SLV ... 25
  4S/2M ... 25
  4S/2M+1M+SHV ... 25
  4S/3M ... 25
  Deichselanhänger ... 27
  Dolly ... 27
  Innenlader ... 28
  Lenkachsen ... 26
  Liftachsen ... 26
  Mehrachsaggregate ... 26
  Sattelanhänger ... 27
  Schleppachsen ... 26
  Zentralachsanhänger ... 27
ABS-Relaisventil ... 30
Achslast ... 54
Achslastermittlung ... 41
  1-kreisig ... 41
  2-kreisig ... 41
Achslastsensor, extern ... 88
Adhäsionsgelenkte Lenkachse ... 50
ALB ... 41
  Kennlinien ... 42
Anfahrhilfe ... 84
  Aktivierung ... 85
  Bedienung ... 205
  Ventilkonfigurationen ... 84
Anschlüsse ... 161
  elektrisch ... 161
  pneumatisch ... 161
Ansprechdrücke prüfen ... 213
Anti-Blockier-System (ABS) ... 47
Anzugsmomente ... 212
Austausch ... 211

B

Batteriebetrieb ... 34
Batterieladung ... 149
Batterieversorgung ... 149
Bedienung ... 193
  Anfahrhilfe ... 205
  ECAS-Niveauregelung ... 202
    mit eTASC ... 204
    ohne eTASC ... 202
  Immobilizer ... 206
  Liftachsen ... 206
  OptiLoad ... 205
  OptiTurn ... 205
  Trailer Remote Control ... 193
Befestigung am Querträger ... 163
Bereifung ... 23
Betriebsdatenspeicher (ODR) ... 58
Betrieb über Batterie ... 34
Bounce Control (Entspannungsfunktion) ... 125
Bremsanlage ... 30
  Komponenten ... 30
    ABS-Drehzahlsensor ... 31
    ABS-Relaisventil ... 30
    CAN-Repeater ... 32
    CAN-Router ... 32
    Drucksensor ... 31
    EBS-Relaisventil ... 30
    Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 31
    PEM ... 30
    Select-High-Ventil ... 31
    Select-Low-Ventil ... 31
    TEBS E Modulator ... 30

Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) 102
Bremsberechnung 23
Bremsfunktionen 39
ABS 47
ALB 41
Druckregelung 46
Mechanische Federungen 44
Notbremsfunktion 50
Prüfmodus 51
Sollwerterkennung 39
Sollwertdrucksensor, extern 39
Stillstandsfunktion 50
Überlastschutz 46
Bremslösefunktion 130
Bremsschemata 233
Deichselanhänger 237
Sattelanhänger 233
Zentralachsanhänger 236
Bremssystem 14
Deichselanhänger 4S/3M 14
Konventionelle Luftfederung 15
Sattelanhänger 2S/2M 14
Systemausführung 23
Verwendungsbereich 23
BVA (Bremsbelagverschleißanzeige) 102

C

CAN-Repeater 32
CAN-Router 32
Gutachten 24

D

Datenkommunikation 104
GIO5 104
Dauerplus 1 und 2 106
Deichselanhänger
ABS-Konfigurationen 27
Bremsschemata 237
Diagnose Hardware 208
Diagnose Interface 208
Diagnosekabel 208
Diagnose Software 184
DIN 75031 24
DIN EN ISO 228 24
Druckregelung 46
Druckschriften 8
Drucksensor 31
Hydraulische Federung 43
Dynamische Radstandsregelungen 90

E

EBS-Relaisventil 30
ECAS 18, 68
Entladeniveau 77
Entladeniveauschalter 78
externe ECAS 153
Fahrniveau II 77
Fahrniveau III 77
Fahrniveau I (Normalniveau) 77
Fahrniveau IV 77
Grüne Warnlampe 79
Memoryniveau 78
Sollniveauregelung 75
ECAS-Bedienbox 71
ECAS-Bedieneinheit 71
ECAS-Magnetventil 65, 69, 70
ECAS-Niveauregelung
Bedienung 202
ECE R 48 24
Echo-Test 188
Einbau 163
Elektronisches Erweiterungsmodul 173
eTASC 183
Komponenten Immobilizer 171
TailGUARD 172
Ultraschallsensoren 172
Trailer Remote Control 171
Wegsensor 168
E-Learning 207
PIN 207
Elektronische Parkbremse 122
Elektronisches Erweiterungsmodul 69, 140

Kabelübersicht ... 229
Pinbelegung ... 219
Emergency Brake Alert (Notfallbremslicht). 131
Entladeniveau ... 77
Entladeniveauschalter ... 78
Entsorgung ... 214
Entspannungsfunktion (Bounce Control) ... 125
EOL-Test ... 186
ESD ... 11
eTASC ... 69, 72
Externe ECAS ... 153
Externer Achslastsensor ... 88
Externer Sollwertdrucksensor ... 39
Externe Systeme ... 140

F

Fahrniveau II ... 77
Fahrniveau III ... 77
Fahrniveau I (Normalniveau) ... 77
Fahrniveau IV ... 77
Fahrzeuglänge, aktuell (Trailer Length Indicaton) 115
Farbkodierung ... 222
Stecker ... 222
Federung, mechanisch ... 44
Frei konfigurierbare Funktionen ... 139
Analogfunktion ... 139
Digitalfunktion ... 139
Funktionstest ... 186
Funktionstest beim Einschalten ... 33

G

Gabelstaplerregelung ... 128
Gesamtkilometerzähler ... 52
Geschwindigkeitsschalter ISS 1 & 2 ... 82
Geschwindigkeitssignal ... 105
GIO ... 61
Analogeingang ... 61
Endstufe ... 61
Funktionen ... 61
Schemata ... 231
Wegsensoreingang ... 61
GIO5 ... 104
Datenkommunikation ... 104
Spannungsversorgung ... 104
Grüne Warnlampe ... 79
Gutachten ... 24
ABS ... 24
ADR/GGVS ... 24
Bremslöse- und Entspannungsfunktion 24
CAN-Router ... 24
EBS ... 24
Immobilizer ... 24
RSS für TEBS ... 24
TEBS D / TEBS E Vergleich ... 24

H

Hardware ... 208
Histogramme ... 59
Hydraulische Federung ... 43
Drucksensor ... 43

I

Immobilizer (Wegfahrsperre) ... 133
Aktivierung ... 136
Bedienung ... 206
SmartBoard ... 206
Einbau ... 171
Freischaltung ... 136
Gutachten ... 24
PUK ... 136
Inbetriebnahme ... 184
Ultraschallsensoren ... 186
Innenlader
ABS-Konfigurationen ... 28
Installation ... 159
Installationshinweise ... 159
ISO 1185 ... 24
ISO 4141 ... 24
ISO 7638 ... 24
ISO 11898 ... 24
ISO 11992 ... 24
ISO 12098 ... 24, 149

ISO/TR 12155 ... 24
ISS 1 & 2 ... 82

K

Kabelfixierung ... 166
Kabelmontage ... 166
Kabelübersicht ... 222
  Elektronisches Erweiterungsmodul ... 229
  TEBS E Modulator ... 223
Kalibrierung ... 188
  Wegsensoren ... 188
Kennlinie ALB ... 42
  Deichselanhänger ... 42
  Sattelanhänger ... 42
Kilometerzähler ... 52
  Gesamtkilometerzähler ... 52
  Tageskilometerzähler ... 52
Kippwarnung (Roll Stability Adviser) ... 117
Konfigurationen
  Fahrzeuge mit TEBS E und RSS ... 165

L

LACV ... 64
Lehrgang ... 207
  PIN ... 207
Lenkachse ... 26
  adhäsionsgelenkt ... 50
  Sperrung ... 82, 126
Liftachse ... 26
  Ausschalten ... 98
  Bedienung ... 206
  Zwangssenken ... 98
Liftachsfunktion ... 98
  Ausschalten ... 98
  Zwangssenken ... 98
Liftachssteuerung ... 62
Liftachsventil ... 64
  federrückgeführt ... 63
  impulsgesteuert ... 63
Luftfederung
  ECAS ... 18, 68
  konventionell ... 15

M

Mechanische Federungen ... 44
Mehrachsaggregate ... 26
Memoryniveau ... 78
Multi-Voltage ... 34
  Batteriebetrieb ... 35

N

Nacheilung ... 213
Nachlauflenkachse ... 50
Näherungsschalter ... 111
Niveauregulierung ... 80
  Deaktivierung ... 80
Normalniveau (Fahrniveau I) ... 77
Normen ... 24
  DIN 75031 ... 24
  DIN EN ISO 228 ... 24
  ECE R 48 ... 24
  ISO 1185 ... 24
  ISO 4141 ... 24
  ISO 7638 ... 24
  ISO 11898 ... 24
  ISO 11992 ... 24
  ISO 12098 ... 24
  ISO/TR 12155 ... 24
Notbremsfunktion ... 50
Notfallbremslicht (Emergency Brake Alert) ... 131
Notizbuchfunktion ... 57

O

ODR (Betriebsdatenspeicher) ... 58
OptiLoad (Stützlastreduzierung) ... 92
  Bedienung ... 205
OptiTire (Reifendrucküberwachung) ... 155
OptiTurn (Rangierhilfe) ... 90
  Bedienung ... 205

P

Parametrierung ... 184
Parkbremse, elektronisch ... 122

Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 31
PEM 30
PIN 207
Pinbelegung 217
Elektronisches Erweiterungsmodul 219
TEBS E Modulator 217
Pneumatische Anschlüsse 215
Pneumatische Redundanz 38
Prüfmodus 51
Prüfungen 209

R

Radlastwechsel 76
dynamisch 76
statisch 76
Radstandsregelungen, dynamisch 90
OptiLoad (Stützlastreduzierung) 92
OptiTurn (Rangierhilfe) 90
Recycling 214
Redundanz, pneumatisch 38
Reifendrucküberwachung (OptiTire) 155
Reparatur 211
Reparatursätze 212
Return to Ride (RtR) 82
Rohre 29
Durchmesser 29
Längen 29
Roll Stability Adviser (Kippwarnung) 117
Roll Stability Support (RSS) 49
Einbauvorschrift 164
RSS-aktiv-Signal 101
RtR (Return to Ride) 82

S

SafeStart 120
Sattelanhänger
ABS-Konfigurationen 27
Bremsschemata 233
Schemata, GIO 231
Schläuche 29
Durchmesser 29
Längen 29
Schleppachsen 26
Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung 67
Schleppachsventil 65
Select-High-Ventil 31
Select-Low-Ventil 31
Service Dokumentation 57
ServiceMind 53
Servicesignal 53
Sicherheitshinweise 11, 159
Simulationen 209
Sollniveauregelung 75
Sollwertdrucksensor, extern 39
Sollwerterkennung 39
Spannungsversorgung
GIO5 104
über Bremslicht (24N) 33
Sperrung der Lenkachse 126
Stillstandsfunktion 50
Straßenfertigerbremse 107
Mechanischer Schalter 107
Näherungsschalter 107
Stützlastreduzierung (OptiLoad) 92
Symbolik 6
Systemausführung 23
Systemmeldungen 36
Systemschild 192
Systemschulung 207
PIN 207
Systemüberwachung 36

T

Tageskilometerzähler 52
TailGUARD 142
Aktivierung 146
Deaktivierung 146
Einbau 172
Komponenten 147
Systemkonfiguraton 177
TailGUARDlight 144
Systemkonfiguration 175

TailGUARDMAX 144
Systemkonfiguraton..... 182
TailGUARDRoof..... 144
Systemkonfiguraton..... 180
TASC 83
TEBS E Bremssystem
Prüfungen..... 209
Simulationen..... 209
Sytemausführung 23
Verwendungsbereich..... 23
Wartung..... 207
TEBS E Modulator..... 30
Abmessungen 160
Anschlüsse, pneumatisch..... 215
Austausch..... 211
Befestigung am Querträger..... 163
Bestandteile..... 33
Einbau am Rahmen..... 163
Einbau im Fahrzeug 163
Inbetriebnahme 184
Multi-Voltage..... 34, 215
Pinbelegung 217
Premium..... 215
Standard..... 215
Technische Daten..... 160
Voreinstellung..... 160
Technische Daten..... 160
Telematik (TX-TRAILERGUARD)..... 158
Trailer Central Electronic..... 154
Trailer Length Indication (Fahrzeuglänge, aktuell) 115
Trailer Remote Control 152
Bedienung 193
Einbau 171
TX-TRAILERGUARD (Telematik)..... 158

U

Überlast-Erkennung..... 119
Überlastschutz..... 46
Ultraschallsensoren..... 147
Austausch..... 211
Inbetriebnahme 186

V

Verschleißanzeige 102
Verschleißindikator 102
Verwendungsbereich..... 23
Voreilung..... 213
pneumatisch..... 46
über CAN..... 46
Voreinstellung..... 160
Vorratsdrucküberwachung..... 38

W

Warnmeldungen 193
Warnungen..... 36
Wartung..... 207
Wegfahrsperre (Immobilizer)..... 133
Wegsensor 70
Einbau 168
Kalibrierung 188
Werkstatthinweise 207

Z

Zentralachsanhänger
ABS-Konfigurationen..... 27
Bremsschemata 236
Zugabstimmung..... 213
Zwangssenken 98
Liftachsfunktion 98

WABCO

a WORLD of DIFFERENCE

WABCO (NYSE: WBC) ist ein Innovationsführer und weltweiter Lieferant von Technologien zur Verbesserung der Sicherheit und Effizienz von Nutzfahrzeugen. Vor rund 150 Jahren gegründet, ist WABCO federführend in der Entwicklung von Produkten und Systemen für Bremse, Stabilitätsregelung, Federung, Getriebeautomatisierung und Aerodynamik. Alle führenden Lkw-, Bus- und Anhängerhersteller der Welt setzen heute WABCO-Technologien ein. Überdies bietet WABCO hochentwickelte Lösungen für das Flottenmanagement und den Service. Im Jahr 2014 erzielte WABCO einen Umsatz von 2,9 Milliarden Dollar. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Brüssel, Belgien, beschäftigt weltweit 11.000 Mitarbeiter. Weitere Informationen finden Sie unter

www.wabco-auto.com

© 2015 WABCO Europe BVBA – Alle Rechte vorbehalten – 815 020 093 3 / 09.2015

WABCO